附件1

2024年生物医药领域科技计划项目申报指南

一、重点领域总体目标、任务和绩效目标

为贯彻落实《云南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（云政发〔2021〕4号）、《中共云南省委云南省人民政府关于加快构建现代化产业体系的决定》（云发〔2020〕13号）、《创新驱动高质量发展29条措施》、《中共云南省委云南省人民政府关于促进中医药传承创新发展的实施意见》（云发〔2020〕18号）、《云南省“十四五”生物医药产业创新发展规划》、《云南省发展和改革委员会　云南省科学技术厅关于印发云南省生物医药产业发展三年行动（２０２２—２０２４年）及支持生物医药产业发展政策措施的通知》等文件精神，重点围绕培育壮大生物医药产业，聚焦中药（民族药）、生物制品（疫苗）、化学药、健康产品、医疗技术等重点方向，启动实施2024年生物医药领域科技计划项目，旨在将云南省特色资源优势转化为产业发展和科技创新优势，着力在重点领域和关键环节突破一批核心技术，开发一批生物医药健康产品，推动重大科技成果转化，建设重大科研基地和平台，促进招商引资引智成果落地转化，打造全国有重要影响力的产业集聚区。

二、重点领域申报方向设置及立项总体要求

生物医药领域拟重点支持以下９个方向：生物技术药研发、现代中药研发、化学药研发、兽药研发、新产品研发后补助、临床医疗技术研究及应用、落实《云南省财政支持生物医药产业创新发展若干措施》其他相关事项的补助、新型科研基础设施建设、重大招商引资科技成果落地转化。

立项总体要求：每个方向下设若干个选题，除相关选题另有规定或说明外，申报项目原则上要求覆盖单个选题所列研究内容，达到或高于所有基本指标。

三、重点支持方向

**方向一：生物技术药研发**

研发目标及任务、绩效目标要求：围绕传染性疾病、恶性肿瘤等重大疾病的预防和治疗，研发多联多价疫苗、基因工程疫苗、抗体药物、蛋白类药物等新生物制品，开展其临床前预研究、临床前研究和临床研究。并开展已上市明星生物制品的生产工艺和质量标准提升，以及重点生物制品产业链相关配套产品研究。开发一批具有竞争力的生物技术药，突破关键技术8项，开发新生物制品不低于3项、产业配套产品不低于2项，申请发明专利8件以上。

1.生物制品创新药的临床前预研究

申报条件及要求：原则上项目自筹经费与申请省科技厅经费的比例不低于1:1。申报团队需具备扎实的药学和药理毒理研究方面的前期基础，已发现具成药价值的关键线索。查新报告证明其具有创新性，或者专利获受理或授权。

实施内容：优化纯化或制备工艺，制定初步的质量标准，开展主要药效学研究、急性毒性试验和一般药理学研究等成药性研究工作。

基本指标：完成生物制品创新药的成药性评价，申报发明专利1件以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过100万元。

2.生物制品临床前研究

申报条件及要求：原则上项目自筹经费与申请省科技厅经费的比例不低于3:1。择优支持能在项目执行期内取得临床批件的新药研发。

实施内容：针对危害人民健康的重大疾病，研发具有新作用靶点、新作用机制的生物技术药物，开展制备工艺、质量标准、药效学及安全性评价等临床前研究。

基本指标：完成所有临床前研究工作并申请临床研究，获得临床研究批件或默示许可，突破关键技术3项以上，申报发明专利3件以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过300万元。

3.生物制品临床研究及临床再评价研究

申报条件及要求：鼓励产学研联合，原则上项目自筹经费与申请省科技厅经费的比例不低于3:1。已获得临床研究批件、药品注册批件或默示许可，申报Ⅱ或Ⅲ期临床试验的项目须提供前一期临床研究总结报告；申报已上市生物制品的生产工艺和质量标准提升及临床再评价研究的，需提供药品注册批件，加快产品研发进度。择优支持已完成Ⅰ、Ⅱ期临床试验且结果较好的研发项目。

实施内容：根据新药临床试验批文要求，开展临床试验，促进疫苗、抗体药物、蛋白类药物等生物技术药成果转化。

基本指标：获药品注册受理通知书或药品再注册受理通知书。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

4.疫苗配套项目

申报条件及要求：鼓励产学研联合，原则上项目自筹经费与申请省科技厅经费的比例不低于3:1。

实施内容：开展疫苗产业药用玻璃瓶、预灌封注射器等内包材研发；开展新型疫苗佐剂、mRNA疫苗递送系统等辅料的关键技术研究；开发无血清细胞培养基、纯化介质、过滤/超滤膜、一次性反应袋等关键耗材。可选择内包材、辅料或关键耗材其中一项开展相应研究，完成相应基本指标。

基本指标：药用内包材获得国家药品监督管理局许可，并与疫苗纳入关联审评获批；新型疫苗佐剂、mRNA疫苗递送系统等关键辅料，无血清培养基、亲和填料、超滤膜、一次性反应袋等产品，应获领域内权威机构认证，具备与国内外同类技术或产品相当的竞争力，并能够规模化应用于疫苗实际的研发生产；突破关键技术2项以上，申报发明专利2件以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过500万元。

**方向二：现代中药研发**

研发目标及任务、绩效目标要求：支持特色道地中药材规范化种植加工技术提升研究，打造高品质道地中药材生产示范基地；围绕恶性肿瘤、心脑血管疾病、新发突发传染病、妇儿疾病等重大疾病中医药防治，开展中药新药等新产品研发；对具有显著优势和发展潜力的已上市中药大品种，开展药品安全性和有效性相关研究，提升产品科技和市场竞争力，实现销售收入大幅增长。开发中药创新药、院内制剂等新产品6个（其中，中药创新药不低于3个），完成中药大品种二次开发2个，获发明专利6件，新增销售额约2亿元。

1.道地中药材品质提升技术研究及示范

申报条件及要求：云药之乡龙头企业牵头申报，参与种植企业相应中药材品种的种植面积应在500亩以上，具有规范化种植加工技术基础。选择单个药材品种开展研究。

实施内容：结合云南省云药之乡发展布局，以生产三七、滇重楼、云木香、秦艽、滇黄精等高品质道地药材为目标，按照《中药材生产质量管理规范》（GAP）要求，开展中药材规范化种植加工生产技术集成示范研究。参照GAP要求，以2020版《中国药典》限量水平标准，开展中药材生态种植技术体系构建，研究种质资源收集、良种繁育、种植管理、药肥减施增效、产地初加工等影响品质安全的关键节点，建立质量追溯体系，打造高品质的道地中药材生态种植加工示范基地，并加以推广。

基本指标：构建生态种植技术体系，各项农药残留和重金属安全指标均应在2020版《中国药典》规定限量的50%以下，基地示范区不少于500亩，推广面积2000—5000亩；选育2—3个新品种并建立种子种苗繁育基地50亩以上，新品种的单产较现有平均水平提高10%—15%以上，含量测定和（或）浸出物指标应高于药典规定标准；建立质优、高效的年加工能力达1000吨的初加工生产线1—2条并实现试生产；实现目标中药材年销售收入新增500万元。经认证，中药材规范化种植加工项目符合GAP标准后，可标注“药材符合GAP要求”。

支持强度：拟支持药材符合GAP要求单个项目资助经费原则上不超过300万元；生态种植项目单个项目资助经费原则上不超过150万元。

2.濒危珍稀或重点区域中药材保护与利用

申报条件及要求：产学研联合申报，有较好野生抚育及种植基础，并有野生资源种质圃50亩以上。选择单个濒危珍稀中药材品种开展相应研究。

实施内容：围绕云南特色濒危珍稀野生中药材，以及重点区域中药材，开展种质资源收集与评价、优质种源筛选、新品种选育、野生驯化、良种繁育等研究；综合利用天然产物化学、代谢组学分析等技术鉴定及评价野生资源，辅助中药资源创制；建立种质资源圃、良种繁育基地，建立规范化栽培技术体系，建立种植示范基地。

基本指标：每种药材收集不同产地的种质资源50份以上，建立野生种质资源圃50亩，建立制种基地30亩，良种繁育基地50亩，种植示范基地100亩，推广面积500亩；筛选优质种源3—5份，构建繁育技术体系及野生驯化栽培技术体系3—5种；开展中药资源评价，完成药用物质基础系统评价，辅助种质资源创制。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过200万元。

3.中药创新药的临床前预研究

申报条件及要求：针对危害人民健康的重大疾病，开展中药创新药临床前研究。申报项目需在药学研究和药理毒理研究方面有一定的前期基础。查新报告证明其具有创新性，或者专利获受理或授权。

实施内容：优化提取或制备工艺，制定相应的质量标准，开展主要药效学研究、急性毒性试验和一般药理学研究等成药性研究工作。

基本指标：系统完成中药创新药的成药性评价，提供完整报告1份，申报发明专利2件。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过80万元。

4.中药新药临床前研究

申报条件及要求：原则上项目自筹经费与申请省科技厅经费的比例不低于3:1。择优支持能在项目执行期内取得临床批件的新药研发。

实施内容：以临床价值为导向，基于中医药理论、人用经验、临床试验相结合“三结合”指导原则，开展中药物质基准、制备工艺、药效学及安全性评价等临床前研究，重点支持以经典名方、经方验方以及医院制剂为基础的新药研发。

基本指标：完成所有临床前研究工作，获得临床研究批件或默示许可，突破关键技术3项以上，申报发明专利3件以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过300万元。

5.中药新药临床研究

申报条件及要求：原则上以企业为主体，鼓励产学研联合申报，自筹经费与申请省科技厅经费的比例不低于3:1。已获得临床研究批件或默示许可，申报Ⅱ或Ⅲ期临床试验的项目须提供前一期临床研究总结报告。择优支持已完成Ⅰ、Ⅱ期临床试验且结果较好的研发项目。

实施内容：根据新药临床试验批文要求，开展具有自主知识产权、已获临床批件中药的临床研究。

基本指标：获药品注册受理通知书，申报发明专利2件以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

6.中药大品种二次开发

申报条件及要求：企业牵头申报，原则上项目自筹经费与申请省科技厅经费的比例不低于3:1。所选品种具有自主知识产权，前期工作基础好，年度销售收入需超过3000万元。根据品种实际情况选择开展相关研究，需完成全部基本指标。

实施内容：开展中药大品种作用机制、代谢、毒理研究，以及循证医学研究和药物经济学等临床再评价工作；开展工艺改进、质量控制、标准提升、生产管理及风险管理体系等关键技术研究；对现有品种增加适应症、明确适应症等进行研究。

基本指标：实现单品种年销售收入增幅达30%以上，突破关键技术3项以上，申报发明专利3件以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过300万元。

7.云南特色药材品质提升关键技术研究与新药开发（拟推荐部省联动）

实施内容：研究筛选云南民族民间具有悠久使用历史的特色药材，以及疗效显著的医疗机构制剂和经验方，开展药材、饮片或复方的核心功效物质及作用机制研究；开展稀缺资源收集保存、优良品种选育、规范化生态种植、规范产地加工、制定炮制规范和饮片标准；开展中药新药创制、健康新产品研发；研究形成从“名优资源”到“名优品牌产品”的全过程研发范式。

基本指标：完成3个以上具有较好市场前景的中药复方的所有临床前研究工作，获得临床研究批件或默示许可1件以上；阐明5种以上特色药材、饮片或复方的核心功效物质；开展种植加工炮制全过程核心关键技术研究突破关键技术3项以上；收集保存云南特色药材稀缺资源20种以上；选育新品种3个以上；建立种子种苗繁育基地50亩，构建规范化生态种植技术体系，推广面积5000亩；获保健食品注册证书3个以上；完成新食品原料申报1个以上；完成化妆品原料产业化和安全信息报送3个以上；获功效型化妆品备案或注册3个以上；申报发明专利20项以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

8.民族医药传承与民族药开发

申报条件及要求：鼓励科研机构与持有《医疗机构执业许可证》并取得《医疗机构制剂许可证》的医疗机构联合申报。

实施内容：挖掘整理民族医药资源，开展民族医防治常见病特色诊疗指南和医疗技术规范研究及推广运用；针对特色经典民族药品种开展二次开发；以临床、成药制剂中常用民族药材品种为对象，优选并评价临床常用、疗效确切的经典方剂，开展处方筛选、配制工艺、质量标准、药效、毒理学研究等临床前研究；获得《医疗机构制剂临床研究批件》后，按照《药物临床试验质量管理规范》进行临床研究，提交产品注册申请；医疗机构应用传统工艺配制的中药制剂按照要求完成全部临床前研究工作，向省级药品监督管理部门备案。

基本指标：形成民族药调研或民族医药文献专著3本以上，制定民族药防治常见病诊疗指南5项以上，形成民族医推广应用技术规范10个以上，获得医疗机构制剂注册批件或备案5个以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过200万元。

**方向三：化学药研发**

研发目标及任务、绩效目标要求：围绕重大疾病、常见多发病和地方病等预防与治疗，开展化学药临床前预研究、临床前研究和临床研究。预计突破关键技术5项，开发新产品5项，申报发明专利获受理或授权5件。

1.化学创新药的临床前预研究

申报条件及要求：申报项目需在药学研究和药理毒理研究方面有一定的前期基础。查新报告证明其具有创新性，或者专利获受理或授权。

实施内容：初步完成原料和制剂的研究，制定相应的质量标准，开展主要药效学研究、急性毒性试验和一般药理学研究等成药性研究工作。

基本指标：完成1个创新药的成药性评价，申报发明专利1—2件。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过80万元。

2.化学新药的临床前研究

申报条件及要求：原则上自筹经费与申请省科技厅经费的比例不低于3:1。择优支持能在项目执行期内取得临床批件的新药研发。

实施内容：针对恶性肿瘤、心脑血管疾病、耐药性病原菌感染等重大疾病，对化学创新药、改良型新药以及临床亟需、市场潜力大的仿制药，开展制备工艺、质量标准、药效及安全性评价等临床前研究。

基本指标：完成所有临床前研究工作，获得1—2项临床研究批件或默示许可，突破关键技术3项以上，申报发明专利3件以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过300万元。

3.化学新药临床研究

申报条件及要求：原则上以企业为主体，鼓励产学研联合申报，自筹经费与申请省科技厅经费的比例不低于3:1。已获得临床研究批件或默示许可，申报Ⅱ或Ⅲ期临床试验的项目须提供前Ⅰ期临床研究总结报告。择优支持已完成Ⅰ、Ⅱ期临床试验且结果较好的研发项目。

实施内容：根据新药临床试验批文要求，对化学药开展临床研究。

基本指标：获药品注册受理通知书或生产批件1—2个，申报发明专利2件以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

**方向四：兽药研发**

申报条件及要求：企业牵头，鼓励产学研联合申报。原则上自筹经费与申请省科技厅经费的比例不低于3:1。

实施内容：针对畜禽重要疫病、新发疫病及多病原混合感染等，研发新型诊断试剂，新型疫苗、多联多价疫苗、治疗性生物制剂等免疫防控新产品；开展兽用新型抗菌类药物、抗寄生虫药、抗炎药等兽用中药新药和仿制药研究。选其一开展相关研究内容。

基本指标：获得新兽药临床试验批件或注册证书1—2件，突破1—2项关键技术，申报发明专利1—2件以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过200万元。

**方向五：新产品研发后补助**

研发目标及任务、绩效目标要求：以市场需求为导向，围绕重大疾病、常见多发病和地方病等的预防、治疗，以及残疾人、老年人等特殊人群康复辅助，开发一批新产品。预计突破关键技术10项，开发新产品10项，申报发明专利获受理或授权10件。

有关说明：后补助申请应自2021年以来获得相应证书、许可或备案等。项目申报主体就同一事项获得过云南省省级科技计划项目或其他省级财政资金资助的，不再给予后补助支持。

1.药品研发后补助

申报条件及要求：获得创新药、改良型新药、仿制药临床研究批件或默示许可、新药证书、生产批件或完成化学药生物等效性试验备案；获得国外上市批复或许可，WHO预认证获得批复或许可；通过仿制药质量与疗效一致性评价。

支持强度：创新药、改良型新药、生物类似药获得临床研究批件或默示许可的，按该品种临床前研发费用的20%给予后补助。每个品种后补助经费最高不超过300万元；化学药仿制药完成生物等效性试验备案，并完成第一例病例入组的，按该品种临床前研发费用的30%给予后补助，每个品种后补助经费最高不超过300万元。

创新药、改良型新药、仿制药完成药物临床试验，获得国家新药证书或生产批件的，按该品种临床研发费用的20%给予后补助，每个品种后补助经费最高不超过1000万元。

对获得国外上市许可的疫苗等生物制品，按该品种实际投入研发费用的30%给予后补助，每个品种后补助经费最高不超过800万元；对获得国外上市许可的中药和化学药品种，按该品种实际投入研发费用的20%给予后补助，每个品种后补助经费最高不超过500万元；对通过WHO预认证的药品，给予最高不超过500万元经费补助。

对于国内同品种前3家通过仿制药质量和疗效一致性评价的品种，按该品种研发投入的30%给予补助，最高不超过300万元；其他通过一致性评价的品种，按该品种研发投入的20%给予补助，最高不超过100万元。

2.医疗器械及健康产品研发后补助

申报条件及要求：获得国家第二类、第三类医疗器械注册证；获得医疗机构制剂注册批件或备案；获得保健食品及特殊用途化妆品批准文号。

支持强度：对新获得国家第二类医疗器械注册证书且在本省实现产业化，每个产品按照研发投入的10%给予最高不超过100万元补助；对新获得国家第三类医疗器械注册证书且在本省实现产业化，每个产品按照研发投入的20%给予最高不超过200万元补助；对新获批的医疗机构制剂、获备案的医疗机构应用传统工艺配制中药制剂，每个品种按研发投入的50%给予最高不超过30万元补助；对新获得保健食品批准文号、特殊用途化妆品和特殊医学用途配方食品批准文号的特色健康产品，且在本地投产并上市销售1年，未出现质量、安全等相关事故，销售收入超过300万元，每个产品一次性给予30万元补助。

**方向六：临床医疗技术研究及应用**

研发目标及任务、绩效目标要求：以提高临床医疗技术，促进人民健康水平为目标，围绕妇女儿童疾病、微生物耐药防控、地方常见病多发病等重大临床需求，开展疾病精准化预防、诊断、治疗等关键技术研究，并实现临床推广应用，满足人民群众对高质量医疗服务的需求。

1.妇女儿童健康医疗技术研究与应用

申报条件及要求：鼓励医疗机构与高校、科研院所联合申报，原则上项目自筹经费与申请省科技厅经费的比例不低于1:1。

实施内容：聚焦妇女疾病、生殖健康、未成年人健康等突出问题，开展诊治新技术、新方法的研究与应用，评估新型干预措施的安全性和有效性，制定可推广应用的临床精准化诊疗指南和规范。

基本指标：明确3—5种关键致病因素，建立或优化1—2种临床干预新举措（方案），推广普及诊疗的新技术1—2项，并在3—5家医院推广，制定1项以上临床诊疗指南，建立1套临床精准化防治规范体系。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过100万元。

2.耐药菌感染诊治与防控关键技术研究

申报条件及要求：鼓励高校、科研院所和医疗机构联合申报，原则上项目自筹经费与申请省科技厅经费的比例不低于1:1。

实施内容：开展耐药结核病等耐药菌感染疾病的临床诊疗技术研究，包括新的治疗方案、耐药菌感染预防与控制策略等，评价在孕产妇、儿童、老年人等特殊人群及不同类型样本中的应用效果，将相关防治关键技术进行推广应用。

基本指标：形成5种以上临床诊断新技术和符合循证医学的技术指南；开发疾病诊断、治疗新方法及预后精细化管理体系1个；耐药菌感染疾病的治愈率达90%；推广应用全国5家以上医院。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过300万元。

3.其他领域临床医疗技术研究与应用

申报条件及要求：鼓励产学研联合，原则上项目自筹经费与申请省科技厅经费的比例不低于1:1。根据实际情况选择开展相关研究，需完成全部基本指标。

实施内容：围绕心脑血管疾病、恶性肿瘤、代谢性疾病、呼吸系统疾病等重大慢病，消化、口腔、眼耳鼻喉等常见多发病，开展临床医学技术研究；鼓励重大疾病中西医协同协作，开展云南民族医药特色诊疗技术研究；开展疾病治疗效果、作用机理及安全性评价研究；制定可推广应用的临床精准化诊疗指南和规范等，支持ＡＩ介入诊断等其他前沿领域新技术在临床诊疗中的应用研究。

基本指标：针对每种疾病建立或优化1—2种临床干预新举措（方案），形成诊疗新技术1—2项，并在3—5家医院应用，制定1项以上临床诊疗指南，建立1套临床精准化防治规范体系。

支持强度：每项项目资助经费原则上不超过100万元。

4.以傣、彝医药为示范的云南民族医药传承研究与创新平台建设（拟推荐部省联动）

实施内容：研究并优选傣医、彝医等少数民族医学的临床优势病种，挖掘特色优势，开展临床疗效评价研究，构建符合该民族医药学特点的评价指标体系，优化形成并推广优势病种的临床诊疗路径；研究筛选出一批相对成熟的少数民族医药特色诊疗技术，借鉴规范化的流程与方法，构建技术标准化、规范化研究体系，形成可临床广泛推广的关键技术 标准或诊疗指南等；开展临床疗效评价研究，推动少数民族医药特色诊疗技术发展并开展应用示范。

基本指标：研究筛选出基于少数民族医药的优势病种 2个以上；构建符合该民族医药学特点的临床疗效评价体系框架；完成相应方药或治疗方案的规范化临床研究；研究制定 少数民族医药特色防治方案、诊疗技术标准与操作规程、特色技术及有效制剂2个以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

　　５．云南温泉临床价值评价研究及相关产品研发

申报条件及要求：鼓励产学研联合，原则上项目自筹经费与申请省科技厅经费的比例不低于3:1。

实施内容：围绕慢性疼痛、焦虑症、肿瘤术后康复及痛风等疾病，开展温泉治疗的循证研究；开展温泉疗法对疾病的治疗效果、作用机理及安全性评价；制定温泉临床研究的质量管理体系和管理规范；形成温泉疗法及质量控制专家共识；联合共建温泉水医养标准检测实验室;开发温泉医疗有关衍生产品。

基本指标：完成云南温泉相关的临床试验2-4项；建立温泉疗法临床评价关键技术体系1套；形成温泉疗法及质量控制专家共识1-2项；开发温泉医疗衍生产品2个以上；建设温泉医疗价值评价平台。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过５００万元。

**方向七：落实《云南省财政支持生物医药产业创新发展若干措施》其他相关事项的补助**

申报条件、要求及支持强度：参照《云南省财政支持生物医药产业创新发展若干措施》（云财教〔2021〕276号）执行。

1.加快以配方颗粒为代表的现代中药转型发展

——对新通过省级有关部门认定及生产使用部门认可的药用植物新品种，且推广种植5000亩以上的，每个品种给予30万元的补助。

——对中药材标准、中药饮片炮制规范进行制修订，且新公开发布总数在20个以上的，按照每个品种标准规范10万元，给予研究单位最高不超过500万元补助。对中药材、中药饮片进行标准规范研究，被国家标准新收载的，每个品种标准规范给予研究单位一次性100万元补助；2021年以来标准被国际主流药典或国际标准化组织（ISO）采纳的，每个品种给予研究单位200万元补助。

——对新获批国家标准的中药配方颗粒品种，每个补助50万元；对在国家药典委员会新完成备案的省级中药配方颗粒标准，每个品种补助3万元，每个企业每年最高不超过200万元补助。

2.积极争取国家项目支持

——对新获得国家重大新药创制科技专项、国家重点研发计划相关重点专项立项的项目，国家项目申报指南有明确要求的，按要求执行地方配套资金补助；若无相关要求，按国家实际到位经费不超过20%给予补助，最高不超过500万元。同一项目前期已获得过省级财政资金资助的，或已确定即将立项资助的，均视同为项目匹配经费，原则上不再予以支持。

3.支持创新成果转化

——对新获得药品注册批件、三类医疗器械注册证的生物医药企业，自取得批件起3年内，分别按年度该产品销售收入的5%给予奖补资金，同一产品的奖补资金总额最高不超过500万元，奖补资金用于后续研发投入和奖励科研团队。

4.支持企业完善研发开拓市场

——对云南省新进入国家基药目录和医保目录的独家产品，一次性给予100万元资金奖励；对云南省新进入用药指南、临床路径或达成专家共识的独家产品，一次性给予50万元资金奖励。对新中标国家药品集中带量采购且采购金额超过1亿元的品种，每个给予最高300万元奖励。

——自2021年起，对年营业收入首次突破100亿元、50亿元、30亿元的生物医药企业，一次性分别给予2000万元、1000万元、600万元奖励；对年营业收入首次突破10亿元、5亿元、1亿元的生物医药企业，一次性分别给予200万元、100万元、20万元奖励，奖励资金用于后续研发投入和奖励科研团队。

——对销售云南生物医药产品年销售额增长15%以上的本省药品流通企业，按实际销售云药及保健品、特殊用途化妆品等产品总额（不包括销售本公司产品）给予1%的补助，年度一次性补助金额最高不超过200万元。

5.支持创新服务体系建设

——支持药物非临床安全性评价机构（GLP）和药物/医疗器械临床试验机构（GCP）等重要公共服务平台建设，对首次获得药物GLP认证批件和首次完成药物/医疗器械GCP备案的，前3年按其新增研发设备实际投入金额的20%给予补助，累计补助金额最高不超过500万元。对已完成GCP备案的机构，每新增1个GCP备案的专业，且提供该专业临床试验服务不少于5次，给予50万元补助，每家单位累计补助金额最高不超过500万元。

——围绕产业关键技术研发与应用、评价与认证公共服务及创新资源整合等需求，建设第三方检测检验机构、生物医药研发外包机构（CRO）、生物医药产业中试平台等技术创新和公共服务平台。由公益类科研机构建设的平台，采取“一事一议”制度，给予资助；由市场化投资运营建设的平台，按新增研发设备实际投入总金额的30%给予资助，最高不超过2000万元。

——本地GLP、GCP、CRO、生物医药产业中试平台等研发服务机构，为与其无投资关系的云南省生物医药企业提供服务的，按年度合同金额及发票依据的10％给予奖励，最高不超过500万元。

方向八：新型科研基础设施建设

目标及任务：依据云南省人民政府关于发展生物医药的目标任务和云南省“十四五”科技创新规划，围绕云南重点行业和领域发展的绿色化、可持续化要求，开展新型科研基础设施建设。

条件及要求：符合云南的特色优势领域，科研基础条件好，有必要的人才团队支撑，能够为行业科技创新提供开放共享服务，为云南产业链的健全与完善提供补短板，锻长板等重要科技基础支撑。

支持强度：采取“一事一议”方式进行。

**方向九：重大招商引资科技成果落地转化**

目标及任务：围绕生物技术药、现代中药（民族药）、化学制药、医疗器械等重点产业链，通过加快引进相关企业和重大项目落地云南，做大增量，推进产业高质量发展。

条件、要求及支持强度：对生物医药领域的国内外企业（团队）顶尖技术团队来滇开展成果转化，给予省级科技计划项目立项支持，按照项目建设总投资的10%给予资助，最高不超过1000万元。对从省外引进的生物医药领域的项目，总投资超5亿元的，针对其创新成果转化落地和重大科研平台建设，符合条件的，在项目申报流程上设立绿色通道，择优给予省级科技计划项目立项支持，最高不超过1000万元；对从省外引进的疫苗等生物技术药的上下游配套产业，按照落地建设已完成投资的15%给予企业补助，单个项目资助经费最高不超过2000万元。

附件2

2024年高原特色农业领域科技计划项目申报指南

一、重点领域总体目标、任务和绩效目标

按照产业化、规模化、标准化、品牌化的思路，强化科技支撑高原特色现代农业，突出粮食安全、农产品及食品安全、农业生态安全和重点产业发展的科技支撑，加快培育优良品种、突破一批核心共性关键技术，构建主要农产品有效供给、农业绿色发展和智慧农业应用的科技支撑体系，为高原特色农业现代化提供高质量科技供给。

二、重点领域申报方向设置及立项总体要求

方向设置：生物育种、农业绿色高效生产、农业生态安全、智慧农业、现代食品与特色消费品、智能农机装备、新型科研基础设施建设、重大招商引资科技成果落地转化等８个重点支持方向。

申报条件及要求：原则上要求具备能力条件较好的且有较好产业协调能力的龙头企业牵头，若高校、科研院所牵头组织申报，则应联合不少于1—2家行业龙头企业共同实施。

三、重点支持方向

方向一：生物育种

研发目标及任务、绩效目标要求：依托云南优势，紧紧围绕种业科技自立自强、种源自主可控目标，以主要粮食作物、经济作物、畜禽、水产和林草等动植物品种为重点，实施良种联合攻关，围绕品种创制、良种繁育、种子加工、中试及产业化全链条配置创新资源，着力构建“产学研结合、育繁推一体化”的现代种业创新体系。

1.云南主要粮食作物新品种培育及产业化

针对云南主要粮食作物育种中高效种质资源缺乏，优异资源利用率较低等问题，开展性状精准鉴定与评价，发掘高产、抗逆、抗病、高营养价值和适宜机械化生产等优异基因资源种质材料；结合现代生物育种方法，培育粮食作物特异性、突破性系列新品种；研究关键种质配套的高效规模化生产技术并进行应用，全面提升我省地方主要粮食作物资源利用率及突破性品种自主创新能力。

（1）水稻种质创新与新品种培育及其成果应用

 实施内容：围绕云南水稻优质高效绿色生产的问题，开展稻种资源抗病、抗逆、品质、产量、轻简化等关键性状基因的生物信息学解析，精准挖掘优异基因资源。利用分子手段和常规杂交技术，创制重要功能基因的育种亲本，构建智能不育系育种新技术，培育优质、高产、抗逆、多元化、轻简化的新品种，提高我省粮食作物核心品种自给率。研究集成轻简高效的种子生产技术，配套优质高效的稻米产业化技术，促进优质高效新品种大面积推广示范应用，促进种业和米业的产业化发展。

基本指标：挖掘目标性状突出、遗传信息明确的优异种质100份，创制骨干亲本20份；建立主要粮食作物性状鉴定体系4套；选育自主知识产权水稻新品种8—10个通过审定，其中国家审定品种2—3个，年推广10万亩品种2—3个；建立基于智能不育系利用的杂交水稻技术1套；制定水稻技术规程（标准）4件，申请国家发明专利3—4项，申请品种权5—7个；技术培训种植户及技术人员500人次。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过400万元。

（2）抗病玉米种质创制及强优势杂交种选育

实施内容：重点对玉米种质材料进行大斑病、穗腐病抗性鉴定评价，筛选目标性状优良的玉米种质。对目标性状进行全基因组关联分析，挖掘玉米重要性状QTL和候选等位基因。集成应用常规育种、分子育种技术，聚合优异基因，通过抗病性高强度测试鉴选，创制抗病玉米新种质；“测用”结合，组配杂交组合。多年点鉴定，筛选抗病、广适的强优势杂交组合。研究配套轻简化栽培技术和杂交制种技术。通过展示、示范和技术培训等途径，推动新品种及配套生产技术在生产上推广应用，提高玉米单产和总产水平。

基本指标：发掘对大斑病、穗腐病中抗以上的基因资源10—15个。创制对大斑病、穗腐病中抗以上的玉米新种质50份以上。选育抗病性好、配合力高、农艺性状优良的亲本自交系10个。培育抗病、广适的强优势玉米新品种3—4个，新品种要求对大斑病、穗腐病中抗以上，其他病害非高感，产量比对照品种增产8%以上或核心示范区突破1000千克/亩。构建适合云南特殊生态环境的高效育种技术体系1套。申请技术专利1—2项。申请或获得植物新品种权2—3项。新品种及配套栽培技术示范辐射推广30万亩以上，实现推广应用总产值4.5亿元以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过400万元。

2.云南特色水果遗传资源挖掘与新品种选育

针对云南特色水果优质品种缺乏、自主品种占比少且竞争力不足、生产中抗性品种少等问题，重点开展抗病、抗逆、中早熟等重要性状种质资源精准鉴定研究，发掘目标性状优异基因；开展水果品种精准定向选育；构建健康种苗繁育标准技术体系。

（1）葡萄遗传资源多样性研究和基因组辅助品种创制

实施内容：利用全基因组构树的方法，绘制重要栽培葡萄品种的系谱图，阐明品种（系）之间的亲缘关系及基因交流情况，鉴定控制重要性状的核心SNP，建立栽培葡萄全基因组辅助育种的SNP标记集合和育种值计算体系，并基于大规模基因组、表型数据开展葡萄品种精准定向选育。

基本指标：开发全基因组范围内高分辨率的SNP标记和栽培葡萄捕获测序芯片，建立全基因组辅助育种方法，申报葡萄育种技术专利2项；挖掘与葡萄关键育种性状（籽粒数量、有籽/无籽、果实大小、果实性状、可溶性糖含量、果酸含量）相关的基因8—10个，申报葡萄品质控制基因专利4项；选育4个具有自主知识产权鲜食葡萄品种和1个酿酒葡萄品种，建立籽条制种规模不少于50亩，年产不少于20万籽条。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过400万元。

（2）芒果种质资源创新利用及优良品种选育

实施内容：开展芒果种质资源收集及保存工作，深入挖掘本土特异芒果资源，完善芒果种质资源保存制度，构建数字化芒果种质资源信息管理平台，提升资源保护管理水平，为品种选育筑牢基础；针对云南气候类型多样的特点，以配置完善红河流域、怒江流域、澜沧江流域、金沙江流域四个主产区早、中、中晚、晚熟芒果品种结构为重点，选育新品种实现各区域芒果品种的合理配置；建立优良品种筛选圃和良种繁育基地，开展种苗繁育及推广，构建规范的种苗繁育技术体系，为产业发展提供科技支撑。

基本指标：升级改造规范化种质资源圃1个，收集保存国内外芒果种质资源100份；建立优良品种筛选圃1个，面积50亩；建立芒果良种繁育基地1个，面积50亩；通过省级品种审认定2个，品种推广应用面积10万亩；制定地方标准3项；授权专利2项；培训农户1000人次。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过400万元。

（3）柑橘种质创制与新品种选育

实施内容：收集保存柑橘种质资源，对种质资源进行植物学性状、农艺性状、品质性状，抗旱、耐寒和抗病虫等性状鉴定评价，构建柑橘表型评价数据库；结合优质、抗性、特异生物学性状挖掘重要基因，解析基因功能及调控机理；利用DNA技术并结合云南特殊气候，加快柑橘育种周期，创制一批特异的新种质，选育出高产、优质、抗旱、耐寒、抗病（虫）及加工专用等系列新品种。开展基质配方筛选、水肥需求技术研究、品种接穗生产技术研究、优质砧木生产技术研究、良种种苗的生产技术研究，制订优质种苗出圃质量规范，构建柑橘健康种苗繁育技术体系。

基本指标：收集保存特异柑橘种质资源1000份并进行评价，申报新品种权、审定、登记农（林）作物新品种6个；建设和完善良种繁育圃100亩；每年培育通过品种审认定的柑橘优良品种穗条，进入产穗期后年产穗量6000条/亩以上，年出圃种苗能力100万株以上；建立无病害苗木繁育的技术规程2—3项。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过400万元。

3.云南主要蔬菜新品种选育及产业化

实施内容：针对云南蔬菜种质资源丰富但研究利用薄弱、优异性状基因挖掘不足、资源利用率低、蔬菜产业发展过程中地方特色蔬菜新品种匮乏等关键问题，以云南地方蔬菜资源以及国外主要商业化品种为研究对象，开展地方特色蔬菜种质资源的精准鉴定评价，对商业品种重要性状进行自交分离、小孢子培养分离、分子标记开发和基因定位，快速获得一批优良的育种材料，构建主要蔬菜核心种质。应用育种材料，进行多个优良性状的聚合研究，选育多抗、质优、广适、商品性好的新品种。对新品种进行规范化、绿色、高效栽培技术研究，形成良种良法配套的产业技术体系。用蔬菜科技链支撑蔬菜主产区的乡村振兴产业链。

基本指标：收集保存云南地方特色蔬菜资源2000份以上；开发重要农艺性状的分子标记10个以上，定位重要功能基因5个以上。获得有突出重要性状的主要自交系材料200个以上，应用优良自交系，育成新品种25个。研究制定配套的规范化、绿色、高效栽培技术25套。新品种新技术配套示范面积10000亩以上。

支持强度：单个项目资助经费不超过500万元。

4.云南特色花卉种质资源精准鉴定及种质创新

针对云南特色花卉优异资源开发利用不足，商业化品种主要依靠引进的问题。重点开展云南特色花卉杜鹃、兰花、万寿菊等种质资源观赏性、芳香、抗逆、抗病、叶黄素、适应性等重要性状精准鉴定评价，研究建立“表型+基因+环境”多维度综合鉴定评价体系；构建新一代生物育种及种子制种技术，培育特异性、突破性新品种；研究关键种质配套的绿色高效生产技术并规模化应用，开发系列特色花卉新产品，全面提升我省特色花卉资源利用率及突破性品种自主创新能力，变资源优势为经济优势。

(1)百合新品种研发及繁育体系建立

实施内容：利用杂交、育种、萼片组培繁育，开展百合种球新品种研发；开展百合原原种繁育技术体系和组培高效繁育技术体系研发；研发母球选择技术、鳞片消毒技术、恒温库温度管理技术，构建鳞片包埋高效繁育技术体系。

基本指标：完成实用新型专利3—6项；发明专利1项；选出12个品种进行脱毒瓶生产，建立12个无毒品种组培种质资源储备；在三年内实现100万粒生根籽球的生产规模；实现鳞片扩繁籽球3000万粒；实现3500万元的产值，其中：原原种12个品种的种质资源1万瓶；组培扩繁母瓶12万瓶；鳞片扩繁籽球3000万粒；三年后可再实现5000万元的收入；200亩示范基地，带动100户农户进行种植升级。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过500万元。

（2）云南主要杜鹃盆花品种筛选及产业化示范

实施内容：针对云南主要杜鹃盆花产业对新品种和新技术的需求，通过育种、种苗繁育技术、产业示范等一体化研发，筛选出适合我省气候条件的盆花新品种，并探索云南特色杜鹃盆花新产品开发的产业体系，推进云南特色盆花产业的自主创新和可持续发展能力，将云南的资源优势转化为经济优势。

基本指标：新选育出特色杜鹃盆栽新品种6个；从原有品种中筛选出符合市场需求并适合盆栽的杜鹃品种8个；申请发明专利2—4项，制定杜鹃新产品企业标准2—4项；建成年产50万盆云南特色杜鹃盆花的示范基地200亩，新增产值1000万元，带动企业增效8000万元。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过500万元。

（3）云南特色兰科植物盆花种业创新利用与示范

实施内容：以云南地方特色兰属、石斛属为主要研究对象，实现云南特色兰科盆花从资源源头发掘利用研究，在资源评价基础上开展关键基因的发掘，建立生物育种技术体系、规模化种苗繁育体系、规范化绿色栽培种植体系及产品转化体系，以创制出特色优质兰科盆花的国际化产品为主要目标，实现我省特色兰花向规模化、系统化、规范化、产业化经济的转化，形成云花产业新的亮点及经济增长点，探索云花产业发展新途径。

基本指标：创建育种亲本筛选技术体系1套，筛选关键优质亲本80个；完成新品种创制6—8个，优势中间材料30个；建立多维度优质种苗繁育技术体系及栽培技术体系各1套；建立石斛属、兰属遗传转化体系，发掘叶色、花色相关的关键功能基因3个；建立新型产业示范点2个，推广示范面积达到100亩以上，推广种苗300万株，带动新增产值5000万元。申请技术发明专利4项，选育新品种6个，制定标准4项。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过500万元。

5.中药材高品质新品种选育及产业化示范

实施内容：开展中药材重测序与群体建立，采用田间鉴定、室内鉴定、利用多组学技术手段（基因组、转录组、代谢组等），获得优异种质资源和特异种质资源，开发种质资源基因型鉴定分子标记。以发现的位点为基础建立全基因组选择育种方法，对筛选建立的群体，培育出总含量高或某种单体高的优良品种，建立良种繁育基地，繁育高品质中药材新品种，建立良种示范基地，进行产业化推广。

基本指标：完成每种药用植物300—500株极端含量个体重测序，发现与单体含量与成相关SNP或基因100个以上，对其中10—20个进行功能验证；建立高品质群体100个以上，选育新品种5—8个，推广应用3—5个新品种，推广累计种植面积不低于3万亩，经济效益达6000万元以上；申请专利10件以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过500万元。

6.云南特色鱼类优良新品种创制和示范

实施内容：充分挖掘云南特有鱼类物种资源，鉴定优良性状并深度挖掘调控基因，构建育种核心繁育亲本群体；开展远缘杂交，创制肉质优良、肌间刺较少、生长速度快、适宜复杂水体养殖的新品种（系），并在池塘、稻田和湖库示范。

基本指标：解析具有重大产业价值的土著鱼类和洞穴鱼类基因组各2种以上，完成优良性状及其调控基因的精准鉴定500份，挖掘优良性状致因基因15个以上，创制新品种（系）2个以上，形成可繁良种亲本群体3万尾，年产鱼苗1亿尾，推广养殖3000亩以上，新增产值2亿元以上，申请发明专利3件以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过600万元。

7.橡胶树产胶潜力和抗逆性全基因组选择技术研发及育种应用（拟推荐部省联动）

实施内容：开展橡胶树高产多抗品种高效筛选技术研发；突破橡胶树优异种质幼态自根无性系繁育和基因编辑等关键技术；创新橡胶树育种模式，提高育种效率，创制橡胶树高产多抗优异新种质。

基本指标：研究创制形成橡胶树高产多抗优异种质材料2个以上，产胶潜力和抗逆性能比云南省主栽品种提高20%以上；研发以高产多抗为核心橡胶树全基因组选择技术2项以上；形成橡胶树体细胞胚高效再生体系及基因编辑技术体系2项以上；申请发明专利2项以上；建设繁育基地2个以上，总面积100亩以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

方向二：农业绿色高效生产

研发目标及任务、绩效目标要求：聚焦农业生产区域布局、生产模式创新、农产品品牌打造等重点环节科技创新需求，围绕重点产业绿色生产、产地初加工与物流、环境友好型农业投入品、生态循环农业、适宜云南高原特色现代农业的农机具研发，开展适应不同区域特点的高效种植养殖新技术、新模式研究与集成示范，推进生产生态协同、农艺农机融合，构建绿色增产增效综合技术体系，推动云南高原特色现代农业绿色有机发展。

1.云南典型高原河湖流域稻渔共生协同增效关键技术研究与应用

实施内容：以云南典型高原河湖流域为实施区域，筛选、优化和集成适应稻渔共生体系下的水稻栽培技术；研究稻鸭、稻鱼、稻鸭鱼、稻蟹、稻虾等种养共生或者轮种轮养模式下的养殖密度、水分、肥药管理等配套技术的集成和优化，实现稻田复合系统资源的高效利用和水稻和动物产量和品质的提升；建立稻渔共生的示范基地，进行稻渔共生模式和技术的示范，形成鸭田米、稻田鸭、稻田鱼、稻田蟹、稻鸭鱼共生米等系列产品，进行产业化应用，提高农民收益，稳定粮食生产和减少环境污染。

基本指标：研发云南典型高原河湖流域水田稻渔综合种养模式5套；制定技术规范或标准5项；打造技术示范样板5000亩，每亩增加综合收益1500元以上；带动技术推广应用10万亩，开发绿色高值粮食和经济农产品10个。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过600万元。

2.茶园绿色高效生产关键技术研究与集成应用

实施内容：针对云南茶产业高质量发展的需求，开展茶园土肥有机化调控、茶树重大病虫害绿色防控、害虫天敌资源保护与应用、低值低效茶园提升等栽培技术研究，集成可复制推广的生产模式和技术模式，建立示范基地，加快推进全省茶园绿色有机化进程，为打造世界一流茶产品提供技术支撑。

基本指标：研发集成茶园绿色有机化生产管理技术3套以上；制定规范化生产技术规程或标准4个以上；建立绿色有机生产示范基地5个以上，示范面积2万亩，带动100万亩；示范区化肥用量减少20%，化学农药零增长；申请专利5件以上；培育龙头企业2家以上，培训技术人员5000人次以上，带动1000户农户年均增收2000元以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过600万元。

3.柑橘重大病害绿色防控技术研发及产业化

实施内容：研制柑橘重大病害的智能监测系统，研制出成熟、稳定的生防制剂，形成绿色防控技术标准，推广示范应用，有效控制柑橘病害，减少化学农药用量，降低农残，提高柑橘果实产量和品质，提高用户收益，建立示范体系。

基本指标：研制出柑橘病害智能监测系统1套；研制出成熟、稳定的生防制剂1个；研制出柑橘黄龙病成套的绿色防控技术体系2套，推广示范15万亩，防控效果80%以上，减少化学农药75%以上，提高产量20%，相对提高果实含糖量5%；示范地增收1000元/亩.年；形成绿色防控技术标准1—2套；申请专利4件，授权专利1件；培训农业技术人员和示范户2000人次。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过600万元。

方向三：农业生态安全

研发目标及任务、绩效目标要求：围绕绿色、生态、高效、优质、安全发展的需求，以耕地质量保育、污染土壤恢复和安全利用、跨境有害生物绿色防控和动物疫病防控等为主攻方向，加强绿色技术攻关，着力破解制约云南农业可持续发展的农业资源环境问题，为推进农业区域综合治理，发展绿色高效、产品安全、资源节约、环境友好高原特色现代农业提供技术保障。

1.典型小流域农业面源污染监测关键技术研究与应用

实施内容：针对当前流域农业面源污染监测技术缺乏和我省九大高原湖泊水环境保护的迫切需求，开展小流域农业面源污染尺度效应、污染物产生—输移—入湖过程，流域尺度农业面源污染监测关键技术等研究，探明高原湖泊典型小流域农业面源污染物产排特征，确定污染物产生—输移—入湖关键过程、污染物从原位—区域—流域尺度迁移转化的关键参数，突破流域尺度农业面源污染监测网络设计、点位布设和监测频率关键方法，建立流域农业面源污染多尺度监测方法和系统监测体系，并进行应用，为高原湖泊流域污染负荷及源解析提供科技支撑。

基本指标：揭示典型小流域农业面源污染尺度效应和关键过程；建立流域农业面源污染监测关键技术2项；制定流域农业面源污染监测体系1套；申请专利3项，制定标准草案1项；建成流域面源污染监测示范区1个，流域面积不小于100 km2，并对流域农业面源污染负荷评估。

支持强度：单个项目资助经费不超过800万元。

2.外来入侵生物物种绿色防控的农药研发及应用

实施内容：针对外来入侵生物危害农作物及水生作物、破坏生态系统平衡并传播疾病等问题，开展相关绿色防控技术和农药研发，开展农药的毒性评估、实验室药效测试、田间现场药效评价，利用光学检测方法，结合多方法联合分析，探索作用机制，分析、确定靶蛋白，并预测候选化合物与靶蛋白的相互作用模式。

基本指标：合成具有灭螺活性及诱导剂新化合物200—300个，通过植物分离提纯具有灭螺活性及诱导效果的物质50—100个，建立福寿螺灭螺先导化合物库；通过实验室及现场灭螺活性评价，探索该系列化合物的杀螺机制，获得3—10个灭螺活性好、环境毒性低的候选药物，力争达到并超过商业用灭螺药物效果；开展物理（插杆）及化学（药物）防控，初步在云南省内推广使用5000亩以上，切实解决云南省内福寿螺的蔓延、爆发带来的农业危害；申请专利3—4项。

支持强度：单个项目资助经费不超过800万元。

3.昆虫天敌繁育及应用技术研究

实施内容：以夜蛾黑卵蜂、蚜茧蜂、捕食螨、专食性瓢虫、丽蚜小蜂、叉角厉蝽、黄带犀猎蝽、小花蝽、烟盲蝽等天敌昆虫饲养繁育，多功能昆虫自动化生产线：产线通用性强，可规模化生产鳞翅目寄生性天敌、捕食性天敌的寄主或猎物以及药用昆虫、实验用昆虫；以机械化规模生产多种天敌昆虫，实现资源昆虫饲养流程规范化、工艺简单化、产品质量优质化、产出规模化

基本指标：平方米繁育夜蛾2万余头；提高生产效率5倍以上；土地利用率提高60-80倍，饲养效率提高5倍，饲养成本只有传统方式的40%，夜蛾黑卵蜂年产能10亿头以上。

支持强度：单个项目资助经费不超过800万元。

4.重大有害生物跨境传播机制及防控关键技术研究与应用（拟推荐部省联动）

实施内容：围绕绿色、生态、高效、优质、安全的科技需求，研发跨境有害物种快速鉴定体系，以明确边境区域潜在的有害物种并评估其风险；研究跨境入侵物种爆发及扩散的关键驱动因子，揭示其主要入侵机制；研发跨境入侵物种灾变过程的精准测报预警技术；构建跨境入侵物种的阻截和绿色防控技术体系。

基本指标：构建跨境有害物种数据库1个；研发跨境有害生物快速鉴定、监测预警及可持续防控等关键核心技术6项以上；研发跨境入侵有害生物防控制剂1个以上；形成跨境有害生物入侵研究相关的技术规程/标准3份；申请发明专利3项以上；发表高水平论文一批；建立跨境入侵有害生物防控核心示范区3个，总体示范面积1万亩以上，应用5万亩以上，降低入侵有害生物的引入定居率25%。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

5.地源饲料菌酶协同发酵关键技术研究与数智化液态饲喂系统集成技术应用

实施内容：围绕国家 “豆粕减量替代”战略，挖掘云南优势地源资源，筛选云南本土微生物菌种资源，开发产朊假丝酵母、沼泽红假单胞菌等菌种的高密度培养工艺；构建高效的云南地源资源菌酶协同发酵菌酶制剂方案，确定液态-半固态-固态的多形态联合发酵工艺；开展尾菜、果渣、辣木等地源饲料高值化开发利用的预处理技术研究，以及饲用化的收储运工程技术研究；采用体外仿生消化系统，构建云南特色地源发酵饲料数据库配方体系；建立发酵地源饲料与智能液态饲喂装备集成技术在现代家庭农场的集成营养技术；开发发酵饲料对猪肠道微生物区系的调控技术以及对猪场环境有害微生物的减除技术；开发生物除臭技术；开展生猪产业可持续创新重点问题与对策研究，服务云南生猪产业高水平创新和高质量发展。

基本指标：筛选云南地源优势资源为原料的最优的菌酶制剂、菌酶协同处理工艺1-2项；制定云南地源发酵饲料预消化生产工艺1-2项，制定地源发酵饲料生猪营养精准饲喂方案1-2套并制订团体标准，建立云南地源发酵饲料生猪营养精准饲喂示范基地5个，覆盖带动100万头生猪实现降本增效。提交云南生猪产业可持续创新重点问题与对策研究报告1份。

支持强度：单个项目支持经费不超过600万元。

　　６．马铃薯重大病害绿色防控体系的构建研究与应用

　　实施内容：针对马铃薯晚疫病、枯萎病、早疫病等重要病害及复合侵染病害频发重发，开发高通量和轻简化的新型病害诊断技术；针对马铃薯主要病原菌的致病型分化，定向筛选马铃薯抗病资源，挖掘出新型抗病相关基因，开发新的抗病育种分子标记，实现生物育种的源头创新；针对主要病害的绿色防控需求，利用基因组和代谢组等多组学融合手段，鉴定植物源和微生物源的植物免疫诱抗分子，形成对多种马铃薯病害兼具防治效果的免疫诱抗技术。通过病害早期诊断技术研发、抗病资源挖掘利用、免疫诱抗技术的集成，推动建立马铃薯病害绿色防控体系。在此基础上，开展马铃薯加工产品及绿色功能食品研发，助力国家乡村振兴和高原特色现代农业发展。

基本指标：针对3个马铃薯主要病害形成轻简化的病害诊断技术一套，形成一套基于宏基因组学方案的复合侵染病害诊断技术；建立针对3种病害的植物抗性鉴定体系，评估超过400份茄科植物材料的抗病性，挖掘出新的抗病相关基因3个以上，开发出对应的育种分子标记3个；发掘出抗病材料4份以上，生防微生物菌株5株以上，并对其进行基因组和代谢组测序，明确具有植物免疫诱抗活性分子2个以上；申请发明专利3项以上，构建一套马铃薯重大病害的绿色防控技术体系，实现化学农药减施40%；示范推广绿色防控技术体系1000亩；开发高原特色系列马铃薯加工产品及功能性食品2项以上。

　　支持强度：单个项目资助经费原则上不超过６００万元。

　　７．新型控药提质高效生物农业技术体系的建立与应用研究

　　实施内容：发掘和生产天然的新型植物免疫激活剂，建立基于免疫激活剂的植物抗病性增强技术；发掘能够捕食植物病原菌的细菌资源并研制成菌剂，基于该类捕食性细菌，研究建立环境适应性强的新型生物防治技术；发掘能分解化学农药的新型微生物资源并研制成菌剂，开发基于微生物分解的农药残留降解技术；以１－２种特色经济作物为代表性作物，建立三种制剂的田间应用新技术集成，从增强植物免疫、部分生防替代和农药残留降解三个方面实现农残控制，农产品品质提升和环境保护。

　　基本指标：发掘新型的天然免疫激活剂１个以上，捕食性生防微生物２株以上，新型农药残留降解微生物3株以上；研制免疫激活制剂、微生物生防制剂和农药残留降解菌剂各1种；集成这3种生物制剂建立1套绿色高效农业技术体系，应用于２种以上重要经济作物，示范规模每种100亩以上；在保证产量的前提下，实现化学农药减量60%，作物和环境中的农药残留降低80%；培育绿色农产品１个以上，申请发明专利3项以上。

　　支持强度：单个项目资助经费原则上不超过６００万元。

方向四：智慧农业

加快云计算、大数据、物联网、区块链、人工智能在云南高原特色现代农业生产经营管理中的运用，围绕精准化生产、农村电子商务、智能农机装备等重点，着力推进数字农业、农业物联网等领域关键核心技术和共性技术攻关，推进农村电子商务发展，健全完善为农综合信息服务体系，强化信息资源开放共享，提升农业生产、经营、管理和服务全过程数字化和智慧化水平。

1.农产品全产业链可信数字化技术研究与示范

实施内容：以云南省绿色农产品溯源为研究对象，综合运用区块链技术、物联网、云计算技术，构建农产品全生命周期数据可信管理体系，研发基于区块链的农产品种植过程可信追溯系统、绿色农产品可信供应订单定制系统，集成构建绿色生态农产品全产业链数字化管理技术，并开展技术示范应用，实现“从田间到舌尖”的农产品质量安全高效管控。

基本指标：构建绿色生态农产品全过程可信追溯系统1套；申请发明专利3—5个；建立示范基地1—2个。

支持强度：单个项目资助经费不超过1000万元。

2.基于大数据的农作物精准种植体系研发及示范推广

实施内容：以农艺数据为基础，建立农作物生长模型及其农艺专家数据库，采用大数据挖掘技术，实时采集土壤墒情，引入区域天气数据作为为变量，经人工智能决策分析，预测土壤墒情发展趋势。研发适用于云南特色农业优质作物的基于农艺专家数据库作物生长模型及物联网技术的人工智能决策的精准种植体系，精准控制作物生长全过程的灌溉、施肥、植保等，达到有效提升作物品质、精确控制农作物生长、节水节肥的目的。

基本指标：建立农作物生长模型及其农艺数据库2套；研制基于人工智能的决策控制算法控制系统1套；研制云端管理应用平台1套；研制智慧灌溉及无人植保设备设施2套；申请4项软件著作权；建立集成技术应用核心示范基地3个，示范应用3万亩以上，相关技术辐射推广面积10万亩以上；示范基地化学农药和化肥施用量减少25%以上，水分利用率提高20%以上，主要病虫害发病率降低20%以上，综合生产成本降低15—20%。

支持强度：单个项目资助经费不超过1000万元。

3.高原特色水稻产业“物联网+遥感”智慧农业研究与应用示范

实施内容：运用航空遥感技术，研究相关人工智能算法，实现水稻产地种植评估、生长监测、病虫害监测、产量预测；建立针对高原地区农作物的遥感识别样本库、遥感反演模型、遥感预测模型；建设水稻生产智慧农业示范区；通过人工智能技术、“物联网+遥感”技术和大数据技术的水稻产业应用研究，打造集成育种、种植、加工、销售全产业链为一体的智慧农业云平台。

基本指标：建立高原智慧农业水稻种植示范区1个；建设基于“物联网+遥感”技术的智慧农业云平台1个；授权发明专利2项及以上，实用新型专利2项及以上；实现新增经济效益2000万元以上。

支持强度：单个项目资助经费不超过1000万元。

4.咖啡全产业链智慧生产体系关键技术研究与示范

实施内容：针对云南小粒咖啡全产业链发展中数字化程度低、种植管理不规范、增量不增效、精深加工滞后、品牌影响力不够、种产销脱节等现实问题，运用人工智能、大数据、云计算、物联网等现代信息技术，以数字化手段聚焦咖啡优质品种种质资源、种植适宜性选择、种植生产管理、销售等关键环节，进行全产业链数字化研究，实现数字化赋能云南咖啡产业高质量发展。

基本指标：完成咖啡新品种繁育基地运用、咖啡种植基地5000亩的数字化应用；建设优质小粒咖啡基因组和表型组大数据系统1套；开发咖啡产业智慧生产管理云平台系统1套；研发精品咖啡豆智慧分级处理系统及装备1套，山地多足运输机器人1套；申请并取得软件著作权10项；申请并取得实用新型专利2项；申请发明专利2项。

支持强度：单个项目资助经费不超过800万元。

方向五：现代食品与特色消费品

围绕云南高原特色农产品高质化利用、营养健康新产品开发、标准化加工、智能化控制、健康型消费等重大产业需求，聚焦工程化和智能化加工、食品质量安全、保鲜物流等重点领域，开展精深加工、成品品质控制，以及营养靶向设计与健康食品精准制造等技术研究和装备开发。

1.云南药食两用资源功能因子发掘及产品研发

实施内容：针对云南高原特色药食同源资源功能化学结构、健康功效机制不清楚等问题，开展云南不同种类的药食同源资源功能因子鉴定并进行品质评价；系统挖掘药食同源资源主要功能因子并揭示其健康效应机制；云南药食同源资源主要功能因子的提纯、制备技术研究；云南药食同源资源精深加工技术研究及新产品研发，为省药食同源中药材产业可持续发展提供数据支撑。

基本指标：对20种云南特色药食同源资源功能因子含量测定、品质评价；研发药食同源资源主要功能因子的提纯、制备关键生产技术10项，申请发明专利5项；开发新产品10个；在全省3家以上龙头企业推广应用，实现产值5000万以上，新增50个就业岗位；编制区域药食同源中药资源利用发展丛书、报告3份。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过800万元。

2.天然香料植物资源开发与产业化应用

实施内容：针对云南天然香料植物资源丰富但产业开发能力弱、产品和品种单一、品牌缺乏核心竞争力等问题，开展种质资源收集保存、创新利用、农艺性状系统评价；挖掘活性成分及功能基因；创制优质、高产、适宜于精深加工的新种质；研发绿色、轻简化栽培技术，建立绿色高效生产技术体系；研究天然香料植物加工过程中定向转化、高效提取、高效富集、留香增味等绿色加工关键控制技术，形成绿色加工技术体系。

基本指标：收集保存天然芳香植物资源100份，选育新品种3—5种，申请发明专利2—3项，高效的配套栽培技术10套；研发关键加工技术6—8项，形成相应加工规程、标准8—10项，带动推广面积10000亩以上，发新产品5—10个，其中销售千万元单品3—4个，实现产值4亿元以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过800万元。

方向六：智能农机装备

研发目标及任务、绩效目标要求：开展农机传感与控制、农机导航与智能作业、智能设计与制造等技术研究，推动农机装备和信息技术等集成研究与系统示范；适应丘陵山区作业的耕种管收高效智能装备、设施种养智能装备、农产品智能加工装备研发，实现农机作业信息感知、定量决策、智能控制、精准投入、个性服务。

1.水稻绿色生产机械化关键技术研究与创新示范

实施内容：开展水稻精准条播机插及叠盘出苗育供秧模式与技术研究；研究杂交稻精准条播育秧机插方法，研发精准条播育秧机插技术，研究创制水稻精准条播机；开展高原水稻高产群体调控机理研究；研究不同生态区水稻高产群体指标值，提出高产群体设计方案，形成群体优化调控技术。开展水稻肥水协同高效施用技术研究；开展水稻后期生长调控对稻谷产量及稻米品质提升技术研究；开展水稻绿色机械化生产技术集成，集成研发的核心技术与配套技术，提出水稻绿色机械化生产技术，开展技术示范应用。

基本指标：提出水稻叠盘出苗育供秧模式与技术，建立水稻育供秧中心2个以上；研究创建精准条播育秧及机插技术，精准条播机1套；研究创建水稻绿色机械化生产技术6套；申报专利5个；研究制定地方（团体）技术标准5项以上，研究制定企业标准10项，发表一批高水平论文；建立机插稻示范基地5个，示范推广10万亩；杂交稻机插节省种子20%，技术示范田亩增产稻谷50公斤，亩合计增效250元，服务大米加工企业5家，新增经济效益2500万元。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过500万元。

2.山地甘蔗智能农机设备研发及应用

实施内容：针对我省甘蔗机械化推进缓慢的现状，研发和选配丘陵山地预砍种甘蔗种植机、中耕管理机械、无人机植保配套装备、分步式甘蔗收获机械系统装备和宿根管理机械，系统集成适宜丘陵山地甘蔗作业的机械装备；对集成的农机农艺融合技术进行推广示范和辐射应用。

基本指标：研发适宜丘陵山地甘蔗生产的农机农艺融合技术1套；研制丘陵山地甘蔗关键生产环节机械化农机装备4台/套；集成丘陵山地甘蔗全程机械化生产模式2个；建立丘陵山地甘蔗全程机械化生产示范点2个；申请发明专利5件，制定地方标准1件；培训蔗农500余人，提高甘蔗综合生产效率15%以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过500万元。

3.咖啡种植机械化装备研制及产业化示范

实施内容：针对云南咖啡种植和采摘环节配套农业装备缺乏的现状，研究宜机化生产的咖啡种植栽培模式，构建咖啡种植和采摘关键环节的机械化技术体系；研究仿生减阻挖穴、精准施肥、株间除草、低损选择性采摘、山地爬坡防倾翻等核心关键技术；研究咖啡成熟度和成熟率的图像处理和识别算法，构建咖啡鲜果力学模型，建立振动参数与采摘率的数学模型，研究图像智能识别与采摘机构作业参数的控制方法，研制适用于丘陵山区使用的咖啡种植机、咖啡施肥机、咖啡中耕除草机、咖啡修枝机、咖啡采摘机等系列装备。

基本指标：制定适宜机械化作业的咖啡种植模式1套，研发成熟度和成熟率图像识别算法1套；研制咖啡种植机1种，定植深度20—50cm，作业效率≥100株/小时；研制咖啡施肥机1种，施肥深度15—25cm；研制咖啡中耕除草机1种，耕深15—30cm、耕宽30cm；研制咖啡修枝机1种，切割直径≥20mm；研制咖啡采摘机1种，采摘效率≥60kg/h，采熟率≥90%，采生率≤10%，伤果率≤5%；申请并授权实用新型专利5件以上，制定企业标准5项以上；项目执行期内实现小批量生产，累计生产销售100台以上，建立试验示范基地2个以上，辐射咖啡种植合作社或咖啡种植企业2户以上，实现工农业产值1000万元以上，推广应用1000亩以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过500万元。

4.丘陵山区作物中小型农机装备研发及示范应用

研究适用于10%—20%坡度山地的经济作物打塘、移栽、浇水、施肥、打药、复合机关键技术，研制具备自动取苗、移栽深度、移栽株行距自动调节的复合农机装备；研究适用于多种丘陵山地特色作物移栽工艺流程规范化，突破自平衡和移栽降阻减粘关键技术，研制小型智能电动自走式秧苗移栽装备；研究履带式轻型拖拉机通用底盘系统集成设计理论与方法，研发山地自走式专用底盘及其配套的犁刀、旋耕、起垄、打塘、覆膜机构产品。

基本指标：研发具有自主知识产权的秧苗打塘移栽浇水施肥打药复合机样机5台套；研发电动移栽样机5台套，整机总重量≤150kg、总功率≤3kW，移栽生产率≥1200株/小时，漏苗率≤5%、伤苗率≤5%，适应行（垄）距350—450mm、株距450—600mm；研发自走式专用底盘1套，整机重量＜700kg，耕幅1.2m，生产效率＞1亩/小时，作业坡度＜20%；建设1条年产≥1000台的生产线；申请专利10件以上，制定标准2件；完成示范应用2项以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

5.观赏花卉种植加工装备研制及产业化示范

实施内容：研究盆栽花机械化扦插种植和鲜切花采后加工工艺规范；研究基于数字化孪生及图像识别技术，制定鲜切花分级智能算法，实现快速分级，建立视觉快速识别数据库；研制鲜切花花束大小自适应调控的上料输送机和茎枝剔叶装置；研制打捆鲜切花装置和自动分级包装成套设备。

基本指标：制定盆栽花机械化扦插种植和玫瑰切花智能化分级包装技术体系规范各1套；研制盆栽花扦插系列设备2种，基质装盆机工作效率≥3600盆/小时，盆花扦插机工作效率≥3600株/小时，扦插合格率≥95%；研制鲜切花自动分选包装成套设备1种，工作效率≥10000枝/小时，机损≤3%，开放度识别准确率≥85%，弯头识别≥85%，花头大小识别准确率≥90%，茎秆长度识别准确率≥99%；申请发明专利5件以上；制订企业标准5项以上；建成花扦插种植和切花分选包装生产示范线各1条，实现工农业产值2000万元以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过600万元。

6.自走式智能三七联合收获装备研发与产业化示范

实施内容：针对三七收获根土复合体分离难、须根缠绕易堵塞难收集、智能化程度低的问题，研究随动坡度自适应仿生挖掘新方法，探究多级分离输送传动相似理论；研究高效装卸防堵原理，开发仿生减阻挖掘、低损根土分离与高效输送、拨指防堵收集与液压减缠装卸等关键核心技术；研制仿生挖掘装置、微振式根土分离与输送装置、拨指防堵收集减缠装卸等高性能作业部件；开发增程式三七收获集成控制系统，研制自走式智能化三七联合收获机。

基本指标：结合云南三七种植于丘陵荫棚的特点，研制三七仿生挖掘装置、三七微振式根土分离与输送装置、三七防堵收集减缠装卸装置高性能作业部件3种；开发智能收获控制系统1套；研制自走式智能化三七收获装备1种，作业效率3亩/小时，漏收率≤3%，损伤率≤5%；申请发明专利6件，制定技术规程或企业标准2项；生产三七联合收获机6台套，在三七道地产区建立示范基地2个，应用面积500亩以上，实现经济效益在600万元以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过300万元。

方向七：新型科研基础设施建设

目标及任务：依据云南省人民政府关于发展高原特色农业的目标任务和云南省“十四五”科技创新规划，围绕云南重点行业和领域发展的绿色化、可持续化要求，开展新型科研基础设施建设。

条件及要求：符合云南的特色优势领域，科研基础条件好，有必要的人才团队支撑，能够为行业科技创新提供开放共享服务，为云南产业链的健全与完善提供补短板，锻长板等重要科技基础支撑。

支持强度：采取“一事一议”方式进行。

**方向八：重大招商引资科技成果落地转化产业化**

目标及任务：依据云南省人民政府关于发展高原特色农业的目标任务和云南省“十四五”科技创新规划，围绕云南重点行业和领域发展的绿色化、可持续化要求，引进具备产业化条件的省外企业，将科技成果落地云南，推进相关产业高质量发展。

条件及要求：引进企业到云南投资高原特色农业领域，且新投资规模达8000万元以上，创新成果转化落地和重大科研平台建设符合云南重点行业和领域绿色化、可持续化发展要求。有一项以上或多项在全国领先的技术集成应用的，项目申报流程上设立绿色通道，给予科技计划项目立项支持。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万。

附件3

2024年绿色能源领域科技计划项目申报指南

一、重点领域总体目标、任务和绩效目标

为贯彻落实《云南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（云政发〔2021〕4号）、《云南省“十四五”科技创新规划》（云政发〔2021〕22号）、《创新驱动高质量发展29条措施》、《云南省工业绿色发展“十四五”规划》（云工信资源〔2021〕272号）等文件精神，启动实施2023年绿色能源领域科技计划项目，紧紧围绕国家和省科技创新规划，在新能源材料、绿色能源发电一体化及智能并网、氢能制储及生物质能制备转化关键技术研究等领域，发挥云南资源禀赋优势，挖掘绿色发展新引擎，构建绿色发展新格局，塑造绿色发展新优势，推动绿色能源与绿色制造深度融合，开启工业绿色发展新征程。全省工业产业结构、生产方式绿色转型取得显著成效，能源资源利用效率显著提升，形成10项以上关键技术，为工业领域碳达峰、碳中和奠定坚实基础。

二、重点领域申报方向设置及立项总体要求

绿色能源领域拟重点支持以下６个方向：新能源材料关键技术开发及应用、氢能制储关键技术研发及综合应用、生物质能制备转化关键技术研发及示范应用、石化能源节能降耗及尾气治理关键技术研发与应用、新型科研基础设施建设、重大招商引资科技成果落地转化。

立项总体要求：每个方向下设若干选题，申报项目原则上要求覆盖单个选题所列研究内容，达到或高于所有基本指标，鼓励产学研联合申报，知识产权明晰。

三、重点支持方向

**方向一：新能源材料关键技术开发及应用**

研发目标及任务、绩效目标要求：围绕云南省大力打造千亿级动力电池及储能电池材料产业链发展的要求，为加快电池产业关键技术的科研成果转移转化及产业化进度，重点针对超高纯六氟磷酸锂反应结晶关键技术，锂电池黑磷基负极材料关键技术，高性能硅基负极材料制备关键技术，磷酸基氧化物固态电解质制备关键技术，长循环低水分储能型磷酸铁锂产品，磷氟基离子液体电解质，高安全性隔膜关键技术，规模化锂离子电池储能系统关键技术，增强电池材料产业综合实力、市场竞争力和可持续发展能力，形成规模化产业化项目能力建设，实现产业化应用。

1.超高纯六氟磷酸锂反应结晶关键技术开发及示范应用

实施内容：开发基于氟化氢溶剂法的超高纯六氟磷酸锂反应结晶关键技术，研究LiF和PF5气液反应和冷却结晶的动力学行为、温度、压力、气液两相接触方式、搅拌桨型式等影响因素；构建六氟磷酸锂反应结晶过程CFD—PBE耦合模型，开展杂质对晶体生长与聚结过程动力学的影响研究并建立晶体生长与聚结动力学模型，确立关键控制因素、优化反应和结晶过程的关键参数；开发超高纯六氟磷酸锂智能化结晶装备及相关精密内构件配件；开展工程放大研究，推进项目科技成果落地转化。

基本指标：形成基于氟化氢溶剂法的超高纯（电子级）六氟磷酸锂反应结晶工艺流程及关键控制技术参数；游离酸≤60ppm，水分≤10ppm，水溶物≤100ppm，Cl-≤2ppm，SO42≤5ppm，金属≤1ppm，晶形完整、不结块、流动性好、细粉率低，粒度分布均匀，其中100—300μm≥90%；建成一套200吨/年超高纯六氟磷酸锂精制结晶中试线并示范应用；申请一批知识产权。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

2.锂电池黑磷基负极材料关键技术研究

实施内容：研究从红磷制备黑磷晶体的工艺合成技术路线，开展高品质黑磷晶体的低成本稳定化制备关键技术研究；开发高附加值黑磷烯和黑磷量子点材料的工艺合成技术，开展测试、提纯和制备合成机制研究；开展制备高性能锂电池黑磷负极材料或黑磷/石墨复合负极材料的批量化制造关键技术研究，优化电池性能并明确在电池中的功能作用机制；研究基于黑磷负极材料的高性能锂离子全电池（匹配磷酸铁锂或三元镍钴锰酸锂正极）关键制造技术，开展性能及参数的系统优化研究；开展黑磷基负极材料制备技术工程放大研究，推进项目科技成果落地转化。

基本指标：形成高品质黑磷晶体的低成本稳定化制备关键技术，工艺转化稳定率≥90%，合成黑磷实验室级样品符合黑磷JCDPS标准物质卡片，产品纯度≥95%；形成高纯度黑磷烯和黑磷量子点产品的稳定制备技术，产品纯度≥99%；黑磷基负极材料与磷酸铁锂或三元镍钴锰酸锂正极材料合成到锂电池的充放电容量优于石墨负极材料，1000次循环后容量保持率≥70%，具备10C倍率充放电能力；建成百公斤级黑磷负极材料或黑磷/石墨复合负极材料中试线，建成公斤级黑磷晶体制造中试线并示范应用；申请一批知识产权。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

3.高性能硅基负极材料制备关键技术

实施内容：开展亚微米级硅颗粒提纯及表面改性、高性能硅氧、硅碳负极材料制备等关键技术研究；开发出高性能硅基负极材料预锂化新技术及其自动化生产装备，并实现示范应用。

基本指标：硅颗粒金属杂质含量低于30ppm，水分含量≤0.2%；硅基负极材料振实密度≥0.9g/cm3，磁性物质含量≤0.1ppm，水分含量≤0.5%；半电池比容量≥1000mAh/g，首次库伦效率≥86%，循环寿命1000次不低于初始放电容量的80%；建成年产万吨级高性能硅基负极生产线，申请一批知识产权，项目实施期内实现产值超过3亿元。

支持强度：拟采用军令状制形式支持，单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

4.磷酸基氧化物固态电解质制备关键技术及应用示范

实施内容：研发以磷酸锗铝锂（Li1.5Al0.5Ge1.5(PO4)3）和磷酸钛铝锂（Li1.3Al0.3Ti1.7(PO4)3）材料制造关键技术，开展具有高离子电导率、宽电化学窗口、化学性质稳定的磷酸基固态电解质粉末材料批量化制备和优化技术研究；开发固态电解质片体材料的高速率、稳定化制造工艺及优化技术；开展基于磷酸基固态电解质与磷酸铁锂、镍钴锰酸锂、石墨负极、硅碳负极等正负极材料匹配应用于固态电池的技术研究；开展磷酸基氧化物固态电解质中试级制备工艺技术研发及工程放大研究，推进项目科技成果落地转化。

基本指标：形成稳定的磷酸基氧化物固态电解质粉末制备技术及新产品，实现室温下离子电导率≥4×10-4S/cm，耐火时间≥60s，厚度≥0.3mm，直径≥10mm，孔隙率≤0.5%，界面阻抗≤800Ω，其它基础性能满足国家或行业标准要求；匹配磷酸铁锂和镍钴锰酸锂等正极材料实现循环≥1000次，容量保持率≥80%，磷酸铁锂单体电池比容量≥160wh/kg，镍钴锰酸锂单体电池比容量≥220wh/kg，适应-10—100℃的宽温域充放电工作环境；形成新工艺1—2项，新装置2—3项，建成百公斤级磷酸基氧化物固态电解质粉末制备中试线，建成1000片/天磷酸基氧化物固态电解质材料制备中试线并示范应用；申请一批知识产权。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

5.磷氟基离子液体电解质的开发及示范应用

实施内容：基于云南在磷、氟资源上的优势，重点研发合成不同阳离子/阴离子结构的含磷/氟离子液体电解质关键技术；研究阳离子结构与电解质性能之间的构效关系；研发具有较宽温度范围、良好离子导电性和阻燃特性的系列电解液/电解液添加剂关键技术；研究电解液Li+、Na+溶剂化能力和SEI的形成规律；开展磷氟基离子液体电解质合成工艺技术研发及工程放大研究；推进项目科技成果落地转化。

基本指标：形成含磷/氟离子液体电解质关键技术；通过研制不同结构的离子液体；形成系列电解液/电解液添加剂关键技术；研制出具有高离子导电性、宽电化学窗口、低粘度的锂离子电池电解液配方4种以上；电解液室温下离子导电性2—7mS/cm，电化学窗口4.0—6.0V，粘度60—200mPa.s，分解温度≥200℃，适用温度范围-30℃~+150℃；形成吨级示范性产业化生产线并示范应用；申请一批知识产权。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

6.高安全性隔膜关键技术研究及示范应用

实施内容：开展高安全性芳纶基隔膜产品及生产制造关键技术研究，开发从前端基膜生产到中/后端隔膜表面涂覆的一体化制备工艺流程；结合隔膜热—力—电性能、隔膜制造成本、电池安全性和电化学性能等综合指标，开展芳纶涂覆隔膜和芳纶微多孔隔膜两种技术路线的商业化可行性对比分析，研究可适用的批量化中试放大制备技术路线。开发隔膜高阻燃隔膜涂层与功能化处理的改性优化技术，研究化学沉积、热等离子体喷涂、低温等离子体表面改性、磁控溅射或离子注入等表面处理技术对芳纶基隔膜改性的影响规律，适应电池隔膜市场对高阻燃性和高续航里程的双重需求；开展高安全性隔膜工程放大关键技术研究并形成性能稳定的芳纶基隔膜系列产品，推进项目科技成果落地转化。

基本指标：形成高安全性芳纶涂覆隔膜新产品，离子电导率≥1.2×10-3S/cm，隔膜厚度20—30μm，隔膜热收缩温度1h@160℃≤5%，孔隙率＞40%，穿刺强度＞120g，隔膜浸润性和拉伸强度满足国家或行业标准要求；新隔膜产品相对市售陶瓷涂覆隔膜产品成本降低30%；建成2000m2/d高安全性芳纶隔膜中试制造线并示范应用；申请一批知识产权。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

7.规模化锂离子电池储能系统优化设计及安全预警关键技术研究和应用示范

实施内容：针对规模化锂离子电池储能系统应用过程中面临的安全问题，开展安全高效锂离子电池储能系统优化设计研究；开展电池储能系统不同层级间热失控火灾跃迁蔓延机制及燃爆突变机理、锂离子储能电池热失控阻隔技术以及不同布置方式对储能系统安全性的影响等技术研究；开展锂离子电池储能系统安全综合评价、云边协同大数据驱动的故障精准诊断与早期预警关键技术研究；研制主被动安全技术协同的锂离子电池储能系统，开展百兆瓦以上规模储能系统示范工程应用验证。

基本指标：实现百兆瓦时高安全低成本锂离子电池储能系统工程应用示范，储能电池组能量密度≥110Wh/kg，系统循环寿命≥5000次且容量保持率≥80%，环境适应温度-40℃—0℃，响应速度≤200毫秒，等效度电成本≤0.4元/千瓦时，电池系统能量转换效率大于90%，系统安全性符合国家相关标准；形成百兆瓦以上规模储能系统示范工程应用，形成锂离子电池储能系统应用安全技术体系及系列标准，申请一批知识产权。

支持强度:单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

8.锂电池用复合集流体材料关键技术研发

实施内容：针对云南省新能源产业发展过程中锂离子电池中集流体轻薄化、安全性和降本增效相关问题，突破传统集流体功能局限，通过金属层与高分子层机械-电-热性能的多重耦合关系，开展基于涂层结构优化设计及沉积制程可调控的高分子基Cu复合集流体关键技术研究。采用力学性能匹配，耐热、绝缘、耐水解及耐候能力强的基膜，开发出膜层厚度、面密度、孔洞缺陷和表面粗糙度可控，膜层与高分子基体界面结合稳定，高强高延展性复合集流体。

基本指标：开发出具有抗水解能力的高分子基金属Cu复合膜层。幅宽均匀性平均偏差±1.5mΩ，产品有效幅宽≥1400mm，整卷卷长≥2500m，面密度≤25g/m2，膜层厚度≤4.5um。孔洞缺陷控制（CCD检测）中，  平均CCD≥0.50mm孔个数/m2（≤0.15个）；拉伸强度≥150MPa，延伸率≥8%，金属膜层与基膜剥离力≥120N/m；表面水接触角≤40°；方块电阻≤25mΩ；表面粗糙度Rq≥15nm,Rz≥40nm；物性耐候能力≥150天。形成核心关键集流体制备装备和产业化生产试验线，申请一批知识产权；项目实施期内投入产出比不低于1:1。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

９. 耐辐照高效全光谱GaAs太阳电池制备技术及产业化示范

实施内容：通过纳米界面调控的高性能键合工艺将不同衬底生长的不同带隙能量的太阳电池结合，克服晶格失配带来的困难，在不同衬底以晶格匹配条件生长的不同能隙的电池，再通过直接晶片键合的方式实现光电流匹配的带隙结构设计，保了电池材料的高性能，而且实现太阳光的宽光谱吸收。另外，深入研究全光谱高效五结空间太阳电池及其辐射效应、辐射损伤机理以及辐射加固方法。

基本指标：实现制备出在AM0光谱下初始效率大于36%（比传统三结电池提高15%），在空间辐射位移损伤注量达到3×1010MeV/g辐照注量时，其光电转换效率衰减程度小于15%的宽光谱五结太阳电池，并提出批量生产产业化方案。申请一批知识产权。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

**方向二：氢能制储关键技术研发及综合应用**

研发目标及任务、绩效目标要求：结合《“十四五”可再生能源发展规划》和《“十四五”能源领域科技创新规划》的背景，重点支持兆瓦级电解水制氢质子交换膜电解槽，可再生能源电解水制氢系统，电化学制储氢与光伏消纳等关键技术研发；形成一批新能源制氢和储能示范项目，提升可再生能源电解水制氢和储能水平，为我省氢能产业全链条布局提供坚实保障。

1.可再生能源电解水制氢系统控制研究及示范应用

实施内容：针对光伏/风电等制氢系统应用所面临的动态适应性和运行可靠性等问题，开展多能互补可再生能源电解水制氢系统最优容量配置、复杂工况下电解水制氢系统动/静态响应特性与建模方法、可再生能源直接电解水制氢动态响应、快速启停及调度控制等关键技术研究；开展可再生能源电解水制氢综合应用示范研究。

基本指标：形成一套电解水制氢动/静态响应特性模型系统；建成一套可再生能源直接电解水制氢示范项目，制氢规模为>500Nm3/h，制氢能量转换效率达80—90%，每立方米氢气耗电量小于4kWh，产氢纯度≥99.9%；掌握可再生能源直接电解水制氢动态响应、快速启停及调度控制方法，形成制氢最优配置方法，形成典型场景示范应用，申请一批知识产权。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

**方向三：生物质能制备转化关键技术研发及示范应用**

研发目标及任务、绩效目标要求：结合我省农林生物质资源优势及良好的产业基础，重点支持生物质基先进碳材料绿色制备等关键技术研发；形成一批生物质能制备转化应用示范项目，提升生物质能制备及综合利用水平，带动我省生物质能产业增量发展。

1.生物质基先进碳材料绿色制备关键技术研发及示范应用

实施内容：开展生物质热化学高效转化制备碳质吸附材料表界面精准调控关键技术研究；开发多属性—多功能—多场景污染物碳质吸附剂；研发生物质高活性碳基催化材料，开展基于化学气相沉积的碳基催化材料制备与定向调控关键技术研究；开发碳基催化剂高效热催化、光催化关键技术；开展废弃生物质多孔活性炭电极材料、生物质基碳材料多孔电极结构设计及制备技术研究。

基本指标：形成先进碳材料绿色制备关键技术，完成新型生物质基碳材料吸附剂和催化剂研发，污染物吸附效率达90%以上，催化剂催化转化效率达85%以上，基碳电极材料比表面积＞1400m2/g，比电容＞230F/g（0.5A/g），新型稀有金属掺杂CO2吸附容量＞8mmol/g；建成年产500吨的生物质基先进碳材料示范生产线，形成国家标准或行业标准1—2项，申请一批知识产权。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

2.生物柴油冶金炉窑节能降碳关键技术研究及应用（拟推荐部省联动）

实施内容：开展冶金炉窑生物柴油替代应用研究，研发生物柴油性能匹配与定向调控关键技术；开发生物柴油流量脉动旋流雾化波函数调控策略，研发以直接燃烧与浸没燃烧为核心的冶金炉窑生物柴油强化燃烧源头减碳技术，形成生物柴油强化燃烧器及装备；研发冶金炉窑高温烟气涡旋强化辐射传热技术、跨临界余热回收系统高效强化换热技术、余热回收设备轻量化技术，形成高效节能过程降碳技术体系；开发新型CO2捕集与转化材料，形成冶金炉窑烟气CO2捕集利用末端负碳技术，建成冶金“源头—过程—末端”节能降碳生产示范线。

基本指标：形成生物柴油冶金炉窑节能降碳关键技术体系，建成万吨级冶金炉窑生物柴油性能匹配与定向调控关键技术示范，研制生物柴油强化燃烧器及装备，建成生物柴油冶金全流程节能降碳百万吨级生产示范线；生物柴油热值损失速率低于0.02MJ/(kg/M)，凝点小于等于-4℃，燃烧温度大于等于３００℃；紧凑型换热器换热面积密度大于等于400m2/m3，全流程烟气余热回收利用率大于等于50%；CO2加氢转化催化剂实现甲醇选择性大于等于80%、甲醇产率大于等于520g/(kg/h)；形成行业或国家标准1项以上，申请一批知识产权。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

**方向四：石化能源节能降耗及尾气治理关键技术研发与应用**

重点支持铝电解宽幅调峰超低能耗生产等关键技术研发，带动我省减能减排工作。

1.铝电解宽幅调峰超低能耗生产关键技术研发

实施内容：针对铝电解宽幅调峰升降电流导致电解槽破损及停槽运行等技术难题，开发出低能耗低强度耐高温热膨胀系数小的导电材料、氧化铝保温材料替代现有铝电解耐火材料，开展铝电解超低能耗、铝电解槽在线智能精准控制等技术研究，实现铝电解槽高效精准控制。

基本指标：电解槽稳定运行调峰幅度达到±20%，电解槽铝液交流电耗低于12500kWh/t·Al，实现铝电解槽宽幅调峰超低能耗生产；申请一批知识产权；项目执行期内，实现经济效益1.8亿元。

支持强度：拟采用赛马制形式支持，单个项目资助经费原则上不超过800万元。

方向五：新型科研基础设施建设

目标及任务：依据云南省人民政府关于发展绿色能源的目标任务和云南省“十四五”科技创新规划，围绕云南重点行业和领域发展的绿色化、可持续化要求，开展新型科研基础设施建设。

条件及要求：符合云南的特色优势领域，科研基础条件好，有必要的人才团队支撑，能够为行业科技创新提供开放共享服务，为云南产业链的健全与完善提供补短板，锻长板等重要科技基础支撑。

支持强度：采取“一事一议”方式进行。

**方向六：重大招商引资科技成果落地转化产业化**

目标及任务：依据云南省人民政府关于发展绿色能源的目标任务和云南省“十四五”科技创新规划，围绕云南重点行业和领域发展的绿色化、可持续化要求，引进具备产业化条件的省外企业，将科技成果落地云南，推进相关产业高质量发展。

条件及要求：引进企业到云南投资绿色能源领域，且新投资规模达5亿元以上，创新成果转化落地和重大科研平台建设符合云南重点行业和领域绿色化、可持续化发展要求。有一项以上或多项在全国领先的技术集成应用的，项目申报流程上设立绿色通道，给予科技计划项目立项支持。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万。

附件4

2024年数字经济领域科技计划项目申报指南

一、重点领域总体目标、任务和绩效目标

为贯彻落实《云南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（云政发〔2021〕4号）、《中共云南省委云南省人民政府关于加快构建现代化产业体系的决定》（云发〔2020〕13号）、《云南省“十四五”科技创新规划》（云政发〔2021〕22号）、《创新驱动高质量发展29条措施》《云南省数字经济发展三年行动方案(2022—2024年)》等文件精神，启动实施2024年数字经济”重点领域科技项目，旨在以科技创新推进数字经济建设，形成自主可控的行业数字化、智能化技术体系和解决方案；在新型工业、人工智能、大数据、智能建造、重点领域智慧化等方面突破一批关键核心技术，推进技术融合创新、应用创新，在重点领域及行业开展示范应用。形成以数字化和智能化为主体的产业生态体系和具有竞争优势的产业集群，建设数字化、智能化社会，推进全省数字经济核心产业发展，以科技创新服务和支撑数字经济建设。研发关键核心技术、设备、系统和平台10个以上；相关技术在15个以上应用场景中进行应用，在10个以上行业示范应用；形成一批标准和技术规范、申请系列知识产权。

二、重点领域申报方向设置及立项总体要求

数字经济领域拟重点支持以下６个方向：新型工业技术、人工智能技术、大数据冶理、重点领域智慧化、新型科研基础设施建设，以及重大招商引资科技成果落地转化产业化。每个申报方向下设若干个选题，申报项目要求覆盖申报方向中单个选题所列的实施内容，达到或高于所有基本指标，鼓励产学研联合申报，知识产权明晰。

三、重点支持方向

**方向一：新型工业关键技术及创新应用**

研发目标及任务、绩效目标要求：面向重点领域智慧化建设需求，围绕关键工艺过程耦合机理分析与参数辨识、多工序动态协同智能控制、产业链协调优化与智能管控平台研发等关键问题，开展智能感知与智能管控的理论方法与关键技术研究，助力云南省新型工业高质量发展。研发适用于重点领域等产业的生产设备智能感知装置和系统1套，形成关键工艺过程的智能管控技术1套，搭建智能管控系统和平台1个，并在2—3个重点领域开展示范应用。申请专利10件以上；登记软件著作权5项以上。项目实施期内投入产出比不低于1:1。

申报条件及要求：企业、高校、研究机构可联合申报，企业在工业过程大数据采集与分析、数字化与智能化建设等方面有良好的研究基础和条件，高校和研究机构在智能感知、智能控制和数据挖掘领域具有良好的技术积累。

1.工业设备健康保障机理建模技术及创新应用

实施内容：研究工业设备多物理场机理模型与数据驱动模型的耦合方法；研究内嵌机理模型的变电设备故障样本生成与故障溯因技术；研究物理机理引导深度学习的工业设备故障辨识与分析技术研究，攻克基于内嵌机理模型的数据驱动求解技术、基于多物理场机理与深度学习的联合计算技术；研发机理—数据融合建模的工业设备健康保障平台并开展应用验证，搭建支撑工业设备运行状态健康保障管理平台；遴选冶金、电力等重点领域开展应用示范，为融合实体产业的工业设备健康保障平台的创新发展提供理论、方法和实现技术支撑。

基本指标：形成基于多物理场机理与深度学习融合建模的工业设备健康保障技术框架，为工业设备典型故障的样本生成、溯因、诊断和态势感知提供理论基础与技术支撑提出基于内嵌机理算子的故障样本生成模型1套，生成包含工业设备发热故障、机械故障、绝缘故障的样本集，单类故障样本数量≥3000条，典型故障的溯因准确率≥85%；提出多物理场求解机理引导深度学习的工业设备故障时空域态势感知模型1套，典型故障在时空双尺度上的发展判断准确率≥80%；研发多物理场机理与深度学习融合建模的工业设备健康保障管理平台1套，实现工业设备≥3种典型故障的诊断准确率≥85%，实现工业设备典型故障辨识响应时间≤1s、故障溯因响应时间≤3s；形成服务国际先进水平的工业设备健康保障等数字化研学产用示范基地；申请系列知识产权，发表一批相关学术论文；项目期直接经济效益2000万元以上，带动新增产值不少于1亿元。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

2.智能工业制造关键技术研究及创新应用

实施内容：针对基础建设三维建模软件信息模型无法跨阶段重用的问题，研究三维几何造型类库构建、约束求解器及高效图形显示等技术；突破三维造型、特征级参数化构件建模、三维构件约束装配、建造信息聚合等关键技术；研发集三维参数化协同建模、地理信息系统和建造仿真为一体的软件云平台。针对工程建造智能化程度低，地质灾害应对决策效率低、准确度不足的问题，研究包括勘察地质信息、施工地质信息、建造信息、装备状态、灾害监测数据的全要素信息融合技术，研究基于数字孪生模型的灾害预测模型、风险评估模型、决策管理模型，研发重大工程灾害预测智能化装备、数字孪生工程智能建造管理平台。

基本指标：研发自主可控的三维数字孪生工程模型，模型精确度不低于95%；研发工程建造关键要素数字孪生数据库，查询响应时间小于10ms；研发重大工程灾害预测数字化平台与关键装备，准确率不低于85%；研发基于数字孪生技术的工程建造智能决策管理系统，在不少于2个重大地下工程和公路工程开展应用示范。申请一批知识产权，项目执行期内产生直接经济效益5000万元以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

**方向二：人工智能技术及创新应用**

研发目标及任务、绩效目标要求：开展面向领域的多模态数据处理理论方法与关键技术研究，解决人工智技术在特定领域应用的难点问题，突破关键技术3项，研发面向特定领域的多模态数据处理及应用平台，在安防、边防、警务、应急、医疗等领域开展示范应用，申请一批知识产权。项目实施期内投入产出比不低于1:1，项目执行期产生经济效益2000万元以上。

申报条件及要求：企业、高校、研究机构可联合申报，要求企业在人工智能技术及应用方面具有良好的基础和条件，高校和研究机构在自然语言处理、图像视频处理、多模态数据处理、机器学习等领域具有良好的研究基础和技术积累。

1.多模态数据处理关键技术研究及创新应用

实施内容：研究融合图像、视频、音频和文本的多模态数据处理技术，研究面向多模态数据的表示学习技术、预训练模型构建技术、预训练模型任务适配技术，突破面向应用场景的多模态图像融合、多模态数据分类、多模态目标检测、多模态语义分割、多模态事件检测等技术，突破针对文本、图像和视频的跨模态检索技术，研发多模态数据智能分析平台。面向智慧安防、智慧边防、智慧警务、智慧应急、智慧医疗等领域的开展多模态数据处理示范应用。

基本指标：突破多模态数据处理关键技术3项，研发面向领域应用的多模态数据处理模型5个，多模态数据智能分析平台1套，形成系列知识产权，申请发明专利5—10项，发表高水平论文一批。在智慧安防、智慧边防、智慧警务、智慧应急、智慧医疗等领域开展2项示范应用，项目执行期内投入产出比不低于1:1。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

**方向三：大数据冶理关键技术及创新应用**

1.数据要素流通与治理关键技术研究及示范应用

实施内容：研究数据要素数据资源持有权、数据加工使用权、数据产品经营权分置方法，突破数据要素权利确认、权利转让、权益保护关键技术；研究面向公共数据的分类授权共享、数据交换、数据加密、数据脱敏、数据溯源、数据审计等关键技术；研究面向企业数据的价值发现和估值方法，突破智能数据分析、数据质量评价、数据价值评估、数据服务构建关键技术；研究可信、可控、可计量的数据要素流通交易机制，突破基于隐私计算、多方安全计算、区块链的数据流通交易技术、数据风险识别与评估技术、数据安全管控技术。研发面向应用领域的大数据监管、治理和应用平台。在政务、金融、社保、自然资源、能源等领域开展示范应用。

基本指标：研发智能化数据要素治理技术2—3项，数据要素权属结构性分置管控技术2—3项；研发面向公共数据分类授权管控技术1—2项；企业数据估值和数据服务技术1—2项；研发数据要素流通交易、安全管控技术1—2项，申请发明专利5—7件。研发大数据监管、治理和应用平台，在政务、金融、社保、自然资源、能源等领域开展示范应用1—2项，项目实施期内投入产出比不低于1:1，项目执行期内，实现经济效益2000万以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

**方向四：重点领域智慧化技术及创新应用**

研发目标及任务、绩效目标要求：开展面向教育、交通、口岸等领域的数字化、智能化关键技术研究，突破重点领域智慧化应用关键技术，解决行业大数据获取、共享、利用中的难点问题；研发面向领域的智慧化应用平台，在智慧教育、智慧交通、智慧口岸、智慧边境、智慧城市等领域开展示范应用。突破关键技术13项以上，申请一批知识产权。项目实施期内投入产出比不低于1:1，项目执行期产生经济效益1.1亿元以上。

１.智慧交通大数据融合与交通智能软件技术研发及创新应用

实施内容：研究面向交通运输全生命周期的全要素多模态数字底座关键技术，构建智慧交通数据标准体系；研究面向交通规划、交通仿真、交通信息化与应急管理的软件技术；研究多模态交通数据深度理解和价值挖掘关键技术；围绕交通基础设施抗灾韧性提升、公路运营安全保障、高耗能路段节能减排等重点场景和应用需求，研究基于多模态数据驱动的交通场景状态感知、智能计算及分析决策关键技术；研发智慧交通大数据综合管控服务平台。围绕公路智慧交通安全、节能、效率等典型场景开展示范应用。

基本指标：研发智慧交通数字底座建设关键技术1—2项；研发交通行业软件平台套，研发多模态交通数据深度理解和价值挖掘模型算法1套，支持的多模态交通数据种类不少于10种；研发智慧交通场景状态感知、智能计算、分析决策技术3—4项；研发系统平台2个：智慧交通全要素多模态数字底座平台、智慧交通大数据综合管控服务平台，申请一批知识产权。围绕公路交通典型场景开展大数据融合示范应用。项目投入产出比不低于1:2。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

2.教育数智化关键技术研究及创新应用

实施内容：面向教师创造能力挖掘、学生学习效能提升、优质教育资源整合、教学平台性能优化等方面的实际需求，研究“数据+知识”双驱动的教学过程感知、教学行为与认知分析、多模态教学资源优化、智能管理与决策等教育数智化关键技术。研究课堂、考试、作业多场景的数据采集关键技术，突破课堂教学行为感知与教学能力智能评测、学生学习心理与行为分析等关键技术研究，突破课堂智能评价、精准施教的关键技术；研究智能导学及评估反馈技术、课堂教学活动建模、教案自动生成、教学智能协同支持等关键技术；研发面向数字化教学、个性化学习、智能化管理、精准化评价的综合服务平台，并开展应用示范。

基本指标：突破教学过程感知、教学行为与认知分析、多模态教学资源优化、智能管理与决策等关键技术5项；建立5门以上的课程知识图谱，核心知识点覆盖度不低于90%，关联教学资源匹配度不低于80%；构建支持写、画、测、算、编、演、推、变等10类以上教学活动模型1套；构建数字化环境下学生学习心理多元评测指标和学习行为大数据驱动的智能评测模型体系1套；研发覆盖“教、学、管、测、评”过程的教育数智化综合服务平台1套；研发支持个性化推荐、智能问答、教学诊断等多功能的智能助教、智能导学应用产品不少于3项；在云南省500所以上学校开展示范应用，服务师生不少于10万人，满意率不低于90%；受理/授权发明专利5项以上；项目执行期内实现经济效益2000万以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过500万元。

3.智慧口岸关键技术研究与创新应用

实施内容：面向云南口岸经济发展需求，结合大数据、人工智能、物联网、5G网络等技术，研究智慧口岸数字底座构建关键技术，研发口岸智能审核、智慧机检、远程核查关键技术，建设一体化数字闭环的口岸管理体系。建设口岸外贸服务“单一窗口”平台，实现货物贸易、服务贸易、离岸贸易、数字贸易的“一站式”办理。研发口岸可视化监管及智能验放一体化平台，在云南磨憨、河口、瑞丽等口岸开展示范应用。

基本指标：开发智慧口岸数字底座平台1套；研发口岸智能审核、智慧机检、远程核查等关键技术3—5项；研发口岸可视化监管及智能验放一体化平台1套；申请发明专利5—10项；在云南磨憨、河口、瑞丽等不少于2个口岸开展示范应用，项目实施期内投入产出比不低于1:1，项目执行期产生经济效益4000万元以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

4.智慧城市关键技术研究及创新应用

实施内容：面向云南省城市治理科学化、精细化、智能化实际需求，按照“一图总览、一网统管、一网通用”的总体构想，以“科学决策、高效指挥、协同管理、人民满意”为衡量标准，研究“立体感知—多维认知—人本治理”为主线的城市格网化数据协同采集、城市地理空间的空天地立体感知、多模态数据的智能处理与融合、以健康为中心的多维认知、多元约束的人居环境优化等城市治理智能化关键技术。研究与视觉、听觉、味觉、嗅觉、触觉等人类可感知的城市空间环境多模态数据的智能处理与融合的关键技术，突破以人的健康为中心的城市空间环境多维认知评价体系。研究顾及城市经济、安防、人口、健康、生态、气候等多元因素的城市人居环境空间优化关键技术。研发面向城市可持续发展的城市空间环境数据展示、统计、分析、决策的智能化治理综合平台，并开展应用示范。

基本指标：突破面向城市可持续发展的城市环境立体感知、多模态数据处理、应急处突等智能化关键技术5项；研发覆盖感知、认知、治理的城市智能化治理综合平台1套；研发城市智能化治理应用产品3项；申请一批知识产权；项目执行期内投入产出比不低于1:1。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

5.智能建造关键技术研究及创新应用

实施内容：研究面向建筑行业设计、生产、施工的智能化和数字化技术，研究涵盖建筑设计单位、生产单位、施工单位的数据共享和交换技术，构建新型建筑工业化数字公共服务平台。针对基础建设三维建模软件信息模型无法跨阶段重用的问题，研究三维几何造型类库构建、约束求解器及、高效图形显示等技术；突破三维造型、特征级参数化构件建模、三维构件约束装配、建造信息聚合等关键技术；研发集三维参数化协同建模、地理信息系统和建造仿真为一体的软件云平台。针对工程建造智能化程度低，地质灾害应对决策效率低、准确度不足的问题，研究包括勘察地质信息、施工地质信息、建造信息、装备状态、灾害监测数据的全要素信息融合技术，研究基于数字孪生模型的灾害预测模型、风险评估模型、决策管理模型，研发重大工程灾害预测智能化装备、数字孪生工程智能建造管理平台。

基本指标：研发自主可控的三维数字孪生工程模型，模型精确度不低于95%；研发工程建造关键要素数字孪生数据库，查询响应时间小于10ms；研发重大工程灾害预测数字化平台与关键装备，准确率不低于85%；研发基于数字孪生技术的工程建造智能决策管理系统，在不少于2个重大地下工程和公路工程开展应用示范。申请一批知识产权，项目执行期内产生直接经济效益5000万元以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过500万元。

６. 口岸经济发展环境智慧监测关键技术研究与创新应用

实施内容：面向云南口岸投资和口岸经济发展的重大战略需求，针对云南边境口岸跨境地缘格局复杂、自然环境迥异、地缘经济关系不明等严峻挑战，研建云南边境口岸地缘环境知识图谱；突破边境口岸自然环境遥感智能监测与人文社会环境安全态势评估技术；研究多要素驱动的边境口岸地缘经济关系测度与分析技术；研发云南边境口岸地缘环境监测与评估知识服务平台；在云南省的国家重点口岸瑞丽（中国-缅甸）、磨憨（中国-老挝）、河口（中国-越南）等开展应用示范。

基本指标：形成边境口岸地缘环境知识体系标准规范1套，建立≥2万条知识点的边境口岸地缘环境知识；提供边境口岸自然环境遥感智能监测、人文社会环境态势评估及地缘经济关系测度算法库1个，提供≥20个算法模型，遥感智能监测准确率优于85%，态势评估准确率优于80%；申请知识产权一批；研发云南边境口岸地缘环境监测与评估知识服务平台1套，形成≥2项边境口岸地缘环境监测与评估示范应用；服务国家及省级政府部门口岸经济发展、辐射中心建设重大决策咨询≥10次；项目实施期内投入产出比不低于l：l，项目执行期内实现不低2000万元的经济效益。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过500万元。

７.民族特色文化数字化保护传承及可持续发展关键技术研发与应用示范（拟推荐部省联动）

实施内容：研究探索民族特色文化数字化战略与可持续发展的相互机理；研究可持续发展目标下民族特色文化数字化保护传承路径与监测评估体系；研究构建面向数字化赋能机制的特色民族文化知识图谱和文化基因库，突破民族聚落文化资源的天空地人一体化感知与多模态耦合智能分析支撑技术；研究开发民族特色文化产品设计和柔性供应链平台，并开展应用场景示范。

基本指标：形成面向民族特色文化资源的可持续发展指标体系和评估模型1套；建设≥5万条民族文化知识的民族文化知识图谱，建设≥500个基因实例的民族特色文化基因库；研制适配于民族聚落文化资源智能感知与分析的算法库1个，提供≥20个算法模型；建设民族文化IP定制授权服务和柔性供应链平台1个；开发≥10个品类的特色化定制民族文创产品，开展≥1项文化资源旅游产业化与可持续发展示范应用

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

方向五：新型科研基础设施建设

目标及任务：依据云南省人民政府关于发展数字经济的目标任务和云南省“十四五”科技创新规划，围绕云南重点行业和领域发展的绿色化、可持续化要求，开展新型科研基础设施建设。

条件及要求：符合云南的特色优势领域，科研基础条件好，有必要的人才团队支撑，能够为行业科技创新提供开放共享服务，为云南产业链的健全与完善提供补短板，锻长板等重要科技基础支撑。

支持强度：采取“一事一议”方式进行。

**方向六：重大招商引资科技成果落地转化产业化**

目标及任务：依据云南省人民政府关于发展数字经济的目标任务和云南省“十四五”科技创新发展规划，围绕云南重点行业和领域发展的数字化、智能化要求，引进具备产业化条件的省外企业，将科技成果落地云南，推进相关产业高质量发展。

条件及要求：引进企业到云南投资“数字经济”领域，且新投资规模达5亿元以上，创新成果转化落地和重大科研平台建设符合云南重点行业和领域数字化、智能化发展要求。有一项以上或多项在全国领先的技术集成应用的，项目申报流程上设立绿色通道，给予科技计划项目立项支持。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

附件5

2024年绿色铝材、绿色硅材等重点新材料领域科技计划项目申报指南

一、重点领域总体目标、任务和绩效目标

为贯彻落实《云南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（云政发〔2021〕4号）、《中共云南省委云南省人民政府关于加快构建现代化产业体系的决定》（云发〔2020〕13号）、《云南省“十四五”科技创新规划》（云政发〔2021〕22号）、《创新驱动高质量发展29条措施》等文件精神，启动实施2024年绿色铝材、绿色硅材及新材料领域科技计划项目，旨在聚焦关于绿色铝材、绿色硅材及重点新材料产业发展战略需求、产业化重大科技问题、重大科技成果转化应用等，紧紧围绕国家和省科技创新规划，在绿色铝材、绿色硅材、贵金属材料、新型前沿材料、化工新材料等领域以及铜铅锌、锡铟砷全产业链发展，加强技术攻关，开展新技术、新产品研究开发，加快研发成果转化和产业化，实现产值及市场效益，引领新材料产业发展。建设和形成产业化示范线，开发系列新产品和器件并实现应用，形成覆盖新材料重点领域的技术专利与标准体系。

二、重点领域申报方向设置及立项总体要求

绿色铝材、绿色硅材及新材料领域拟重点支持以下１０个方向：绿色铝材新技术新产品开发与应用、绿色硅材新技术新产品开发与应用、铜铅锌锗冶金强化技术与新产品开发、自主可控材料设计工业软件开发与应用、战略性前沿材料技术应用与产品研发、锡产业资源高效利用与新产品开发、化工新材料绿色制备技术与新产品开发、云南省稀贵金属材料基因工程、新型科研基础设施建设、重大招商引资科技成果落地转化产业化等方向。

立项总体要求：每个方向下设若干选题，申报项目原则上要求覆盖单个选题所列实施内容，达到或高于所有基本指标，鼓励产学研联合申报，知识产权明晰。

三、重点支持方向

**方向一：绿色铝材新技术新产品开发与应用**

研发目标及任务、绩效目标要求：围绕云南省绿色铝产业，聚焦产业链延伸，提升价值链，推动原材料向新材料转化的创新需求，重点开展铝土矿高效利用、新能源汽车用铝合金材料以及超高纯铝制备等技术研究，实现产业关键技术突破，支撑云南省绿色铝材产业高质量可持续发展。

1.高铁钛难处理铝土矿资源高效开发利用技术研究

实施内容：针对云南地区高铁高钛难处理铝土矿，研究铁、钛、有机物等杂质的嵌布特征与赋存状态，探明杂质组分在铝土矿中的分布情况；研究操作条件对难处理铝土矿溶出的影响，获得杂质组分安全可控的工艺技术；开发新型添加剂，获得杂质组分的定向调控技术，生产高品质氧化铝，并实现工业化应用。

基本指标：探明难处理铝土矿杂质组分的分布情况，获得杂质组分安全可控的工艺技术，开发1—2种新型添加剂，获得铝相对溶出率≥94.5%，石灰消耗≤200kg/t—Al2O3，母液草酸根浓度≤1.2g/l。申请一批知识产权，项目执行期内实现年产值1亿元以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

2.卫星太阳翼基板用大尺寸低密度铝蜂窝芯材制备关键技术研究

实施内容：针对卫星太阳翼低密度、低热导率、高比强度需求，开展蜂窝结构设计、蜂窝夹层板传热特性、压制成型、铝蜂窝胶接、焊接技术、复合材料/蜂窝夹层结构共固化等关键技术研究，攻克蜂窝结构形式、低温膨胀难题，实现蜂窝铝在卫星太阳翼基板满足使用需求。

基本指标：开发出6边形铝蜂窝芯，最大展开尺寸3.5m×2.5m，蜂窝芯高度5—20mm，芯格边长2—8mm，抗拉强度≥170Mpa。项目实施期内实现产值1.5亿元。

支持强度：拟采用军令状制形式支持，单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

3.高性能电池用铝连接件制备关键技术研发

实施内容：针对新能源汽车电池用铝连接件内部纯净度不足，导电性能不佳，拱曲性能不足等技术难题，开展高品质铝溶液净化、分级曲线结晶、可变凸度板型等研究，开发出新能源汽车电池用铝连接件，并实现规模化生产。

基本指标：硅、铁、铜等单个元素多空间波动≤±0.02%；铝液在线氢含量≤0.09mm/100gAl，15μm以下夹渣物体积分数≤10%；电池用铝连接件延伸率≥30%；在线板型100%≤10I，厚度均匀一致，厚差≤±3.0%；连接件导电率达到45%IACS；申请发明专利5项以上。项目执行期内，实现产值2亿元。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过800万元。

4.新能源汽车用高端铝合金电池壳体关键技术

实施内容：针对目前新能源汽车锂电池动力系统用铝合金电池包壳体壁厚过大，漏液腐蚀、批次质量不稳定等问题，开展基于Al—Mn合金的强度、塑韧性、耐蚀性和可成型性的成分优化调控，熔体净化及大扁锭熔铸工艺与微观组织控制研究；合理设计大扁锭蛇形热轧、冷轧工艺参数，实现热轧—冷轧板带头尾形—性双控目标；开发高安全性、长寿命、高续航的新能源汽车动力系统用铝合金电池包壳体。

基本指标：新开发铝合金(Al—Mn合金)冷轧板室温力学性能σb≥190MPa， σ0.2≥170MPa，延伸率δ≥6%，制耳率≤4%；表面不允许有裂纹、剥落、黑点、氧化膜脱落等缺陷；不同批次间板带成份波动±3%，均质化即轧制过程工艺参数控制±1%，板带力学性能波动±5%。采用所开发的铝合金电池包壳体的汽车整车减重≥10Kg；建成轻量化高品质铝合金电池包壳体柔性产业化应用示范线，申请知识产权一批。项目执行期内，新增产值6亿元。

支持强度：拟采用军令状制形式支持，单个项目资助经费原则上不超过800万元。

5.超高纯铝制备关键技术研究

实施内容：针对电子信息产业对超高纯铝材料的迫切需求，研究杂质元素对铝凝固过程、元素偏析、晶粒形核过程的影响；开发出6N及以上超高纯铝的提纯、微结构调控、表面质量控制、塑性成型、异质焊接等关键技术，实现在溅射靶材、薄膜材料等方面的应用。

基本指标：超高纯铝纯度≥6N，平均晶粒尺寸≤100μm，尺寸公差≤±0.1mm，焊合率≥95%。申请发明专利5件以上。项目执行期内实现产值2000万元。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过800万元。

**方向二：绿色硅材新技术新产品开发与应用**

研发目标及任务、绩效目标要求：按照云南省委、省政府关于加强建设绿色制造强省、打造“世界光伏之都”的目标任务，重点围绕云南省光伏硅产业链，增强自主创新和可持续发展能力，建议继续设立绿色硅材科技专项，重点开展单晶硅制备配套关键技术、硅基新材料开发利用等科技攻关，建立产学研用合作攻关机制，形成一批云南省光伏单晶硅及硅基新材料绿色生产及应用制造示范基地，实现高附加值硅材料产业绿色、清洁、低碳发展，为国家实现双碳目标做出贡献。

1.单晶硅棒制造用石英坩埚制备关键技术研究

实施内容：研究石英矿中各杂质赋存状态及分布规律；研究石英矿中气液包裹体深度去除技术；研究石英矿中矿物包裹体高效解离及去除技术；研究石英矿物中微量元素杂质的深度提纯技术并制备出高纯石英砂；以高纯石英砂为原料生产出石英坩埚并将其应用于单晶硅棒生产过程。

基本指标：石英砂纯度达到光伏用高纯石英砂要求；杂质铁含量小于0.5ppm，铝小于20ppm，钙小于1ppm，钛小于1.5ppm；建成年产万只石英坩埚工程化生产示范线，申请知识产权一批，项目实施期内实现产值1亿。

支持强度：拟采用军令状制形式支持，单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

2.光伏晶硅制造用碳碳热场材料高效沉积关键技术

实施内容：研发高效的光伏晶硅制造用碳碳热场材料沉积工艺和尾气处理回收关键技术；研究碳碳复合材料气相沉积过程快速增密优化工艺。

基本指标：光伏晶硅制造用碳碳热场材料沉积效率提升10%，单炉投料量提高10%，设备节能效率提高5%；深冷分离天然气尾气回收率≥80%，尾气回收节约生产成本约1000万/年；申请发明专利4件以上，项目实施期内实现产值2亿元。

支持强度：拟采用军令状制形式支持，单个项目资助经费原则上不超过800万元。

**方向三：铜铅锌冶金强化技术与新产品开发**

研发目标及任务、绩效目标要求：围绕云南省铜铅锌产业发展技术需求，开展强化冶金技术、资源高效利用以及新产品研发，加速成果转化，实现云南省铜铅锌产业关键技术突破，为推动铜铅锌产业转型升级和高质量发展提供支撑。

1.铜多金属矿深部外围接替资源找矿研究及靶区优选

实施内容：针对铜铁多金属矿成矿带，开展地质找矿理论研究和勘查技术创新，依据典型矿区矿体与地层、火山岩、多期岩浆活动、构造作用构建的铜多金属矿复合成矿系统及成矿模型，评价区域资源找矿潜力，新增资源，延长矿山服务年限。

基本指标：解决厚覆盖层下铜多金属矿找矿难题，形成多种找矿方法耦合定位技术，优选找矿靶区4—5个，新增铜资源储量不低于50万吨；申请发明专利不低于2件。项目执行期内实现产值20亿元。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

2.特大型铜矿山高效开采技术与复杂铜资源规模化资源化选矿关键技术与装备

实施内容：针对特大型铜矿山开采过程存在的矿石贫损、潜在自然灾害隐患、资源贫化与规模化选矿高效回收、铜冶炼中铜及其贵金属综合回收差等问题，开展自然崩落法放矿损贫指标控制技术、自然崩落塌陷高陡边坡致灾原理分析及控制技术研究；开发大型浮选设备高效化、铜冶炼渣绿色高效回收等关键技术，并实现产业推广。

基本指标：形成特大型铜矿山采选新技术5项以上，实现开采量提升至1200万吨/年，铜的选矿回收率提高至84%，金、银选矿回收率分别达到60%、50%，冶炼渣铜回收率提高1个百分点以上，单位能耗降低4个百分点以上；申请知识产权一批，项目执行期内实现产值20亿元。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

3.铜铅超富氧强化冶金新技术与装备开发及应用

实施内容：针对铜、铅冶炼过程中富氧浓度低、能耗高、热量损失大等工程化技术难题，开展铜铅超富氧强化冶炼过程中主要元素原子/离子和杂质原子/离子迁移机制、原子/离子在物相中分布规律及微观反应机理、多场耦合和富氧强化条件下铜铅熔池的熔炼热力学和动力学等研究，实现铜铅超富氧熔炼，降低冶炼综合能耗，提升冶炼产能，助推有色行业冶金技术进步。

基本指标：熔池熔炼富氧浓度达到80%以上，熔炼过程实现自热平衡；铜铅冶炼综合能耗降低5%，铜冶炼综合能耗达到140kgce/t，铅冶炼综合能耗达到266kgce/t；冶炼整体产能提升10%；项目执行期内实现经济效益1.5亿元以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过800万元。

4.铜铅锌资源关键战略金属高效分离与高值化利用技术研究

实施内容：针对铜铅锌共伴生关键战略金属分离难、资源保障度低、产业供应链不稳定等难题，开展战略金属与杂质金属的分配差异特征及调控、杂质元素在固/液、液/气、固/气等多相之间的分配迁移规律与深度脱除、梯级定向分离技术及电解精馏、区熔、定向凝固、蒸馏等技术研究，实现铜铅锌资源中铜、铋、硒、碲、铼、钴、银等战略关键金属高效分离，保障战略资源的有效供给。

基本指标：突破5N级以上银、铋、硒、碲、钴等战略金属高纯化关键制备技术2—3项，资源利用率提升5%；制备出2种以上5N级以上高纯金属及合金材料。高纯铋含砷低于0.1ppm，真空镀膜用高纯银纯度≥5N，铜、铁、铋、锑、钳等杂质总含量＜5 ppm。开发出2种以上高性能铜基功能材料，满足5G终端用行标要求；形成1—2条关键战略金属高效分离与高值化利用示范线，项目执行期实现产值1亿元以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

5.复杂氧硫混合铅锌矿选矿关键技术研究

实施内容：针对低品位氧硫混合堆存矿存在着铅锌品位低、铅锌矿相复杂、泥化严重等关键瓶颈难题，开展铅锌同步混合浮选、氧硫混合铅锌精矿高能活化消泡与同步浸出等技术研究，实现低品位氧硫混合堆存矿资源的经济、高效开发利用。

基本指标：同步浮选获得的铅锌混合精矿铅+锌品位＞30%，铅锌总回收率＞80%；氧硫混合铅锌精矿锌回收率不低于75%；锌焙砂高浸渣浮选铅精矿铅含量＞20%、银含量＞1000g/t，银回收率不低于60%；镉渣镉品位＞85%；申请知识产权一批。项目执行期内实现产值5亿元以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

6.新能源汽车用高性能铜合金丝材制备关键技术研究

实施内容：针对新能源汽车轻量化的发展要求，开展汽车线束用CuMg合金成分设计及熔炼、连铸控制、连续挤压、拉丝工艺、性能调控等技术研究，开发出0.08mm铜合金线束制备工艺及产品，并实现规模化应用。

基本指标：开发出轻量化汽车线束用CuMg合金导线的制备技术，制备出高性能铜镁合金导线产品，其性能达到：抗拉强度Rm≥560MPa，导电率EC≥65%IACS，拉丝制备出0.08mm丝材长度≥3万米。申请知识产权一批，项目执行期内实现产值5000万元。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过800万元。

**方向四：贵金属材料新技术新产品开发与应用**

研发目标及任务、绩效目标要求：围绕云南省贵金属资源和技术优势，进一步聚焦打造高端化、集成化、高附加值产业集群，提升价值链，重点开展电子元器件用高端电阻浆料制备关键技术研究，深化拓展产业链下游高端应用市场，推动开发一批具有云南贡献的贵金属材料及创新产品，支撑云南省贵金属产业高质量可持续发展。

1.电子元器件用高端电阻浆料制备关键技术研究

实施内容：针对我国先进电子元器件快速迭代的迫切需求，研究焙烧工艺参数对氧化钌粉末物相结构、烧结活性、稳定性、电导率的影响，开展组成配比对玻璃粉热膨胀系数、热容、玻璃化转变温度、高温粘度的影响以及组成配比对电阻浆料烧结结构、相界面物理化学反应的影响研究，构建氧化钌粉、玻璃粉、电阻浆料组成—结构—性能对应关系，形成电阻浆料新产品快速研发能力，实现高性能氧化钌粉末及电阻浆料的进口替代。

基本指标：对高端电子元器件用电阻浆料基础物性、宏观物性与服役性能的预测误差在15%以内；氧化钌粉末：比表面积20—30m2/g，平均粒度（D50）2.0—6.0μm；电阻浆料：黏度100—600Pa·s，细度≤10μm，固含量70—85%，方阻与对应的电阻温度系数（TCR）分别为：10Ω、3500±200ppm/℃，100Ω、2000±200ppm/℃，1000Ω、1500±200ppm/℃；开发2种氧化钌粉新产品、3种电阻浆料新产品，项目执行期内实现产值5000万元以上。

支持强度：拟采用军令状制形式支持，单个项目资助经费原则上不超过500万元。

**方向五：战略性前沿材料技术应用与产品研发**

研发目标及任务、绩效目标要求：围绕云南省战略性前沿材料，打造高端化、集成化、高附加值产业集群，延伸产业链，提升价值链，推动原材料向新材料和新技术产品转化的创新需求，重点开展全彩色硅基Micro-LED微显示技术研究、航天用500mm大直径红外锗单晶研制、特种光纤用无水峰四氯化锗研制、大直径3—4英寸锑化铟（InSb）单晶片制备等技术研究与应用、应用于航空发动机的耐高温热障/氧障一体化涂层研究设计、制备与应用实现产业关键技术突破，支撑云南省战略性前沿新材料产业高质量可持续发展。

1.全彩色硅基Micro-LED微显示技术研究

实施内容：重点围绕高效率、低缺陷密度LED外延生长、大电流高集成度硅基CMOS驱动电路设计、低成本高色域硅基Micro-LED全彩色化实现方式、器件光电性能衰减物理机制及其显示效果自动校正/补偿方法等关键基础技术问题，开展全彩色硅基Micro-LED微型显示器设计、制造及器件集成技术研究，实现关键技术定型和相关标准制定，研发出完全自主可控的高集成度、高亮、全彩色、通用硅基Micro-LED微型显示器，并实现批量化规模生产和产业化应用。

基本指标：研发出完全自主可控的高集成度、高亮、全彩色、通用硅基Micro-LED微型显示器，具体参数为：尺寸≤1.3英寸、分辨率＞1K×1K、均匀性>90%、对比度>10000:1、全彩亮度＞10000 cd/m2。项目执行期内实现产值2000万。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

2.航天用500mm大直径红外锗单晶研制（拟推荐部省联动）

实施内容：研究大直径大于500mm的锗单晶生长过程中孪晶、多晶产生的热力学和动力学关键科学问题，研究缺陷、掺杂、分凝等均匀平衡调控科学方法；研究调控大直径锗晶体生长热场中的热传导、辐射、对流、界面等热交换方式，掌握温度梯度精确调控、固液界面形态、孪晶抑制的关键技术。

基本指标：研制出直径大于等于500mm锗单晶，透过率大于等于45%；光学均匀性小于等于510-5（@3.39µm，@10.6µm）；折射率4.0444±0.0001（@3µm）、4.0029±0.0001（@10.6µm）；建成航天用500mm大直径红外锗单晶工程化研发平台和示范线一条；申请知识产权一批；项目期内实现新增产值300万元以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

　　3.医疗成像设备中大尺寸闪烁体关键技术研发

实施内容：针对高端影像、放射治疗等大型医疗设备关键零部件长期依靠进口，急需进口替代的现状。通过大尺寸闪烁单晶体生长与加工，开展高灵敏度、强稳定性关键技术研究。开发高分辨率、射线低剂量、高敏感性、表面粗糙度可控，界面连接强度高的医疗成像用大尺寸闪烁单晶体材料。

基本指标：开发出光度大于10500,衰减时间20ns以上，发射峰592nm，最低检测极限10n**Gyairs-1，**空间分辨率 ≥10 lp/mm，拼接阵列与广电倍增管(PMT)耦合所用单晶尺寸直径＞10cm，单体六面加工面形精度RMS≤1/20λ，表面粗糙度Ra≤5.5nm的高端光学元件。项目实施期内形成闪烁体单晶制备装备、焊接加工装备和x射线成像光电阵列探头一套，申请一批知识产权；项目实施期内投入产出比不低于1:1。

　　支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元

　　4.特种光纤用无水峰四氯化锗研制（拟推荐部省联动）

实施内容：研究四氯化锗中As、Fe、Zn等痕量杂质，OH、CH、HCl等痕量含氢杂质的去除机理和调控方法；研究开发四氯化锗原料中高沸点、低沸点微痕量杂质元素的去除方法及设备，以及在无氧条件下精馏提纯得到纯度达99.999999%以上高纯四氯化锗的工艺调控技术；研究设计高效多级高纯石英精馏塔，研究多级精馏工艺的精馏温度、塔板温度、冷却温度、回流比、系统压力平衡等工艺的精准调控方法。

基本指标：研究形成特种光纤用8N高纯四氯化锗的产业化关键技术，四氯化锗中的痕量金属杂质含量，包括As、Fe、Cu、Ni、Zn、Pb、Co、Al、Ca、Mg、Cd的总含量小于等于5 ppb；四氯化锗中的痕量非金属杂质（含氢杂质）含量，包括OH、CH、HCl的红外吸收透过率大于等于99%；申请发明专利3项以上；项目期内实现新增产值600万元。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

5.大直径3—4英寸锑化铟（InSb）单晶片制备关键技术研究

实施内容：开发InSb高化学配比多晶合成、特殊区熔方法提纯、生长大尺寸InSb单晶、掺杂元素Te的分凝机制及载流子浓度可控的N型InSb单晶生长等技术，研制出大直径3—4英寸锑化铟（InSb）单晶片产品。

基本指标：晶体直径76±0.5mm、直径100±0.5mm，晶向<111>，位错密度（EPD）＜1×102cm2，载流子浓度（弱n型）＜1×1015/cm3，迁移率≥2×104cm2/Vs，TTV＜10μm，Warp＜20μm。项目执行期内实现产值500万。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过800万元。

6.应用于航空发动机的耐高温热障/氧障一体化涂层研究设计、制备与应用（拟推荐部省联动）

实施内容：研制高温陶瓷涂层可以在重型燃气轮机、高推重比航空发动机和高超声速飞行器的高温零部件实现应用，实现有色冶金行业装备高温、抗腐蚀环境应用；开展稀土战略资源的研究设计、加工及销售，打造集稀土新产品研发、制造和生产技术于一体的创新高地；研究制备耐高温、低导热、长寿命的稀土陶瓷热障涂层。

基本指标：研究开发新型的耐高温、低导热、长寿命陶瓷，改善材料的晶体结构、显微组织、热学（热导率、热膨胀系数和热稳定性等）和力学（5GPa<硬度<10GPa、120GPa<杨氏模量<200GPa、断裂韧性和耐磨性能等）的性能；陶瓷涂层工作温度达到1400℃以上，保温1000小时无相变；材料的热导率低于1.2 W•m-1•K-1，涂层结合强度大于30MPa，热膨胀系数大于10×10-6 K-1；申请知识产权一批；开发技术应用新产品2项以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

**方向六：锡产业资源高效利用与新产品开发**

研发目标及任务、绩效目标要求：重点开展复杂锡矿区深部资源开采、复杂极低品位萤石回收，突破资源增储与高效利用，实现供应链稳定及固废物高值化利用，提升产业竞争力，支撑有色金属锡产业高质量发展。

1.复杂矿区深部资源开采关键技术研究

实施内容：针对复杂锡矿田区找矿范围锐减、找矿难度激增等问题，开展典型地区凹陷带Ⅰ-30矿群找矿标志、地层、构造、花岗岩的地测、找矿靶区预测等研究，开发出矿区尾砂膏体充填、高效充填开采、采矿优化、深部开采岩体稳定性、地压控制等系列关键技术，为锡产业高质量发展提供必要的资源保障，促进云南省资源经济的快速增长和可持续发展。

基本指标：开发出典型地区凹陷带Ⅰ-30矿群周边找矿技术方法，勘查区范围15线18线，设计坑道进尺：300m、钻探进尺：2000m，获硫矿石量：400000吨、锡金属量：2000吨、铜金属量：3200吨；建成尾砂膏体充填系统及示范生产线1条。申请知识产权一批；项目执行期内探明锡铜共生矿石量40万吨，实现可采储量增值8000万元。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

2.复杂极低品位萤石回收关键技术研究

实施内容：针对云南萤石资源开发利用难度大等问题，开展极低品位萤石浓缩、脱泥、综合回收硫精矿、预富集、与脉石矿物高效分离等关键技术研究，提升萤石精矿品质，获得高品位萤石精矿，并建成规模化示范生产线。

基本指标：预先富集获得萤石粗精矿品位≥20%，矽卡岩型矿石萤石精矿品位≥90%；在尾矿含萤石品位≥6%情况下：建成处理4500t/d萤石回收选厂；萤石回收率≥50%，萤石精矿品位≥90%。申请知识产权一批；项目执行期内实现产值1500万元以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过500万元。

**方向七：化工新材料绿色制备技术与新产品开发**

研发目标及任务、绩效目标要求：围绕云南省化工新材料产业发展需求，开展化工副产物资源综合利用以及化工新材料新产品研发，加速科研成果转化，建设产业化示范线并实现应用。

1.磷石膏资源化利用关键技术研究

实施内容：针对我省湿法磷酸副产磷石膏长期堆存，难以实现有效利用问题，利用原位磷石膏非稳态特点，开展磷石膏除杂、稳态化、转晶等技术研究，获得高质量的复相石膏胶凝（胶结）材料，并在绿色建筑材料、工程土等方向实现工程化应用。

基本指标：水溶性P2O5≤0.03%，水溶氟≤0.01%，复相石膏胶凝（胶结）材料按建筑石膏标准GB/T 9776-2022实验方法，初凝≥10分钟，终凝≤30分钟，2h抗折湿强度≥6.0MPa，2h抗压湿强度≥12.0MPa。建成磷石膏处理示范装置能力不低于20万吨，申请知识产权一批；项目实施期内实现产值5000万元。

支持强度：拟采用军令状制形式支持，单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

2.生物基片/膜型包装材料开发

实施内容：以纤维素、木薯淀粉和木质素等云南优势生物质资源的高附加值开发和综合利用为目标，通过片/膜型材料微纳结构调控、新型界面相容剂开发及生物质热塑性加工工艺设计优化等技术开发，形成品质不低于现有石油基塑料制品的生物基片/膜型包装材料及其新工艺，为云南生物质资源的高附加值开发及绿色包装产业化推广提供示范。

基本指标：建成2000吨/年的生物基片/膜型包装材料，其中生物基添加量不低于45%，断裂伸长率高于 200%，强度高于 25MPa；生物基片/膜型包装材料降解性能符合GBT 20197-2006降解塑料标准，且可堆肥化降解性能要求180 天降解率达到 90%以上；阻隔包装性能符合GB/T 5048-2017防潮包装标定标准，其中氧气渗透率低于 5 cc.mil/m2-day-atm，水汽渗透率低于 15 g.mil/m2-day-kPa。形成6个以上生物基片/膜型包装材料新产品；申请知识产权一批，项目实施期内投入产出比不低于1:1。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过500万元。

**方向八：自主可控材料设计工业软件的开发及应用示范**

研发目标及任务、绩效目标要求：针对国家重大战略核心关键材料及云南省新材料产业发展需求，在支撑高端制造业和高技术进展的典型材料上开展验证性示范应用研究，开发具有自主知识产权的材料设计工业软件。

实施内容：开发专业性强、自主可控、功能有特色的高通量多尺度集成计算软件，实现对多个材料设计软件的进口替代，形成软件产品，并产生工程应用，对新材料、新产品的开发产生实际指导。开发自主可控的微观尺度材料基础物性高通量计算软件，初步实现进口替代，形成自动化工作流和工作模板的功能，发展智能容错算法，降低参数调整、计算纠错对人工经验的依赖；开发自主可控的介观尺度热力学计算模块软件，初步实现进口替代，形成耦合第一性原理计算、分子动力学和Calphad方法的热力学集成建模算法，以及模型参数自动优化算法；开发具有特征构建、模型构建、模型管理和高通量预测工作流功能的机器学习软件，降低机器学习建模与模型应用的门槛；开发不同尺度算法和软件间参数自动传递技术，编写中间件和制订统一的输入输出数据流模板；研究计算流程到软件的映射方案，制订微观、介观尺度计算耦合机器学习技术或宏观有限元模拟，描述多种加工工艺和服役性能的计算模板；以国家重大需求领域的贵金属特种合金材料等为实施案例，从服役性能需求出发，进行材料全流程并行式数字化研发设计，解决研发和生产过程中的不确定性，加快新材料、新产品的发现和应用进程，并产生经济效益。

基本指标：开发具有自主知识产权的材料高通量多尺度集成计算软件1套,软件模块数≥5个，具备材料设计、制造成形、性能评价全流程多尺度集成计算功能；与传统研发途经相比，节省研发费用60%以上，提升研发效率80%以上；相比同类商业软件，微观尺度高通量计算任务数提高2个数量级，介观尺度热力学计算具备参数自动优化功能，优化效率提高200%，形成≥4元合金的设计能力；建立面向加工工艺优化或服役性能预测的多尺度集成计算模板≥3个，基本物性、宏观物性或服役性能的机器学习模型≥3个；材料物性参数、应用性能的计算与实验相对误差≤10 %，机器学习模型预测值与实验值相对误差≤10%；应用在贵金属功能合金构件的研发，开发新材料≥3种，新产品≥2种，实现新增产值5000万元，新增效益（毛利润）500万元，辐射带动间接经济效益超过5亿元；申请知识产权一批；软件安装用户5家以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

方向九：新型科研基础设施建设

目标及任务：依据云南省人民政府关于发展绿色铝、绿色硅及新材料的目标任务和云南省“十四五”科技创新规划，围绕云南重点行业和领域发展的绿色化、可持续化要求，开展新型科研基础设施建设。

条件及要求：符合云南的特色优势领域，科研基础条件好，有必要的人才团队支撑，能够为行业科技创新提供开放共享服务，为云南产业链的健全与完善提供补短板，锻长板等重要科技基础支撑。

支持强度：采取“一事一议”方式进行。

**方向十：重大招商引资科技成果落地转化产业化**

目标及任务：依据云南省人民政府关于发展绿色铝、绿色硅及新材料的目标任务和云南省“十四五”科技创新规划，围绕云南重点行业和领域发展的绿色化、可持续化要求，引进具备产业化条件的省外企业，将科技成果落地云南，推进相关产业高质量发展。

条件及要求：引进企业到云南投资绿色硅、绿色铝及新材料领域，且新投资规模达5亿元以上，创新成果转化落地和重大科研平台建设符合云南重点行业和领域绿色化、可持续化发展要求。有一项以上或多项在全国领先的技术集成应用的，项目申报流程上设立绿色通道，给予科技计划项目立项支持。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万。

附件6

2024年装备制造领域科技计划项目

申报指南

一、重点领域总体目标、任务和绩效目标

围绕党的二十大和省委第十一届三次全会关于大力推进创新型云南建设、强化科技创新及《云南省“十四五”科技创新规划》《重点产业关键核心技术攻关行动方案（2022-2025年）》等部署，服务我省“3815”战略发展目标，贯彻我省《2023年政府工作报告》中着力发展实体经济和加快建设现代化产业体系上取得新突破的要求，启动实施2024年先进装备制造领域科技计划项目，结合云南省先进装备制造领域发展的现状，基于创新驱动发展战略，巩固提升优势产业，培育壮大战略性新兴产业目标，着力提升先进装备制造业高端化、智能化、绿色化水平，聚焦重点特色领域和产业发展短板，凝练引领产业升级的重大科技创新需求，推动先进工艺、信息技术和智能技术与制造装备深度融合和集成创新，带动通用、专用、新型先进装备加速研制和迭代升级，建立技术标准，创建支撑平台，开发面向典型场景的解决方案，培育示范效应强的先进装备制造企业，打响“云南制造”品牌。制定一批标准，申请系列知识产权，项目执行期内，新增产值7.4亿元。

二、重点领域申报方向设置及立项总体要求

装备制造领域拟重点支持以下６个方向：高端数控机床、大型仓储智能物流技术与装备、其他特色产业装备、隧桥工程抗震技术、新型科研基础设施建设、重大招商引资科技成果落地转化。立项总体要求：每个方向下设若干选题，申报项目原则上要求覆盖单个选题所列研究内容，达到或高于所有基本指标，鼓励产学研联合申报，知识产权明晰。

三、重点支持方向

**方向一：六轴立卧加工柔性单元研发及示范**

研发目标及任务、绩效目标要求：云南省“十四五”和2035远景目标都将高端制造业列为重点发展的“万亿级”产业之一，为重塑机床全产业链云南支柱产业新优势，推动传统产业转型升级。针对我省高精加工机床和高档数控机床智能化应用创新不足、技术支撑能力薄弱等问题，开展面向特色产业高精加工集成，补齐和加强云南省高端装备研发和制造产业链。

实施内容：研究新能源汽车结构件前舱本体、后地板本体、电池壳体等关键铝合金结构件的加工工艺、动力学仿真、精度在线检测等理论与方法，突破新能源汽车结构件柔性加工关键技术；研究柔性线和加工单元国产化数控系统控制与智能调度控制技术；研制柔性数控加工单元六轴数控高速驱动核心部件；研究柔性数控加工单元的精度检测、精度保持和热补偿技术。

基本指标：加工单元X/Y/Z行程满足新能源汽车关键铝合金结构件加工≥3种；加工单元的进给速度≥100m/min，进给加速度达到≥1g，定位精度优于0.008mm，重复定位精度优于0.005mm；加工单元的主轴最高转速≥15000rpm，主轴（A和C轴）A轴行程≥±105°，C轴行程≥±135°，工作台B轴摆动范围优于16°—0°/164°—180°；申请知识产权一批，制定相关标准≥2项，完成应用示范1项。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

**方向二：大型仓储智能物流关键技术及装备研发**

研发目标及任务、绩效目标要求：围绕云南省现代物流发展总体布局，突破新一代信息技术和先进智能物流装备深度融合，加速构建“AI+”供应链物流体系，支撑现代物流产业发展目标。解决自动化物流系统在复杂物料搬运、存储、分拣等环节设备繁杂、柔性不足、适应性不强、全过程自动化信息化短板问题，解决物流仓储设备智能维护问题。研发具有柔性组合、布局灵活、易扩展、易维护特点的新一代智能化物流系统，推动云南省物流装备智能化“强链”。

实施内容：研究大型复杂物料在货运存储、打板、理货等关键流程中信息精准识别采集、信息追溯技术；突破大型货运复杂物料物流关键技术；研究基于数字孪生的货运物流系统仿真技术，突破物理与虚拟模型融合关联技术，构建大型物流仓数字化管理模型；研发基于AI、大数据技术的大型物流仓信息采集交换、载运工具状态跟踪、货物状态监控、智能仓储协同全流程管理系统；自主研制适应大型物流仓复杂货物的智能化搬运及存储装备。

基本指标：研制大型物流仓智能装备≥3种/套；研发大型物流仓智能协同管控系统软件1套、大型物流仓物流系统仿真软件1套；在全省重点工程示范应用；申请知识产权一批。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

**方向三：其他特色产业装备**

研发目标及任务、绩效目标要求：民用夜视装备市场规模的持续扩大和竞争态势日趋激烈，推进微光器件逐渐向数字化转型。结合云南省在光学元器件的研发生产优势，开展民用夜视装备关键元器件的研发，有利于形成区域经济发展补充新兴增长点，延伸云南省高精仪器制备产业链。

1.基于EBAPS的民用夜视整机研发及应用示范

实施内容：突破EBAPS的半导体工艺与真空工艺技术瓶颈，优化EBAPS封装管封装关键技术；突破高灵敏度阴极制造关键技术，研究EBAPS的昼夜自动切换关键技术；研究EBAPS器件制备和组装工艺，研制基于EBAPS器件的夜视整机。

基本指标：产能不低于7万支，良品率不低于40%，销售不小于2万支产品，新增经济效益3.5亿元，形成应用示范线1项。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

2.甚长波激光器和探测器用砷化铟单晶制备关键技术研究

实施内容：开展砷化铟单晶炉设计、热场设计、大直径砷化铟单晶生长，大直径砷化铟晶片切磨抛等关键技术研究，研发晶片表面杂质和缺陷控制关键技术，开发出质量稳定可靠的砷化铟产品。

基本指标：开发的4英寸砷化铟晶片直径100±0.5 mm；非掺砷化铟单晶位错密度＜2000个/cm2，载流子浓度＜1×1017cm-3，迁移率＞20000 cm2/V.s；晶片TTV＜8μm、Bow＜5μm、Warp＜10μm；4英寸砷化铟单晶率达到30%。晶片加工成品率≥70%。项目执行期内实现产值500万。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过500万元。

3.红外光电器件研发与应用（拟推荐部省联动）

实施内容：室温红外光电功能材料生长与制备技术研发，突破室温MCT薄膜材料及热释电材料制备工艺技术；室温红外探测器件芯片封装用焊料及封装关键技术研发，实现高可靠性低漏率器件芯片封装；解决MCT材料芯片表面漏电流高的技术痛点，研制国际先进水平的室温MCT光电子器件；突破大尺寸热释电陶瓷晶片低损耗保持难题，研制国际先进水平的室温热释电器件；研制室温红外气体探测器制备技术。

基本指标：研制出用于制备室温红外光电器件芯片的MCT薄膜材料、热释电材料；研制出满足室温红外光电器件的封装焊料及封装工艺，封装器件漏率（Pa cm3/s）=1×10-9；研制出室温MCT红外光电子器件探测率=0.8×108cmHz1/2/W，研制出室温热释电红外光电子器件探测率=4.0×108cmHz1/2/W，实现室温光电子器件在国家某重大装备上的应用；研制出一种气体传感器样机；申请知识产权一批；项目实施期内实现经济效益3000万元以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

4.基于机器视觉的非接触式振动及形变测量关键技术及装置

实施内容：研究动态工况场景下高端装备及复杂构件的低频微幅视觉振动及形变实时测量理论和方法；突破视觉系统高稳态性采集、图像/视频高质量成像、动态目标快速实时跟踪、振动及形变可靠性测量等关键技术；研发具有自主知识产权的高端装备智能化视觉感知与振动形变测量系统。

基本指标：研制视觉振动与形变状态监测装置1套，峰值信噪比PSNR≥40，振动/形变目标检测精度≥99%，位移/形变偏移误差≤1cm，检测帧率≥20fp；在高端装备和复杂构件上实现视觉实时状态监测的工程示范应用；申请知识产权一批。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过200万元。

5.绿色低碳发动机高性能排放控制技术研究与应用示范（拟推荐部省联动）

实施内容：围绕我国车用动力绿色低碳化、电气化发展趋势和后国6时代油耗、排放法规双达标的要求，重点研究突破低温高效捕集、低贵金属低温高效催化、小粒径颗粒物数量（PN）全域高捕集、宽窗口/瞬态响应脱硝、N2O（氧化亚氮）抑制型ASC（氨泄漏催化剂）、低碳发动机近零排放控制系统集成等关键技术；研究集成先进的标定控制策略；研究解决混合动力汽车低温排放难处理、瞬态响应要求高和副产物生成难抑制等关键难点问题，满足后处理成本极致化发展需求，形成完善的混合动力汽、柴油机高效低成本国六后处理解决方案，并应用于整车示范平台。

基本指标：突破关键材料及产品工艺技术3项以上，形成可同时满足四阶段油耗和国6b排放法规要求的油电混动车用后处理及系统集成技术：混动汽油发动机热效率45%，新鲜状态满足国6b法规限值的50%目标，耐久劣化系数小于法规推荐值；混动柴油发动机综合油耗下降15%，排放满足国6b，后处理综合成本较燃油机下降10%；研发国6b混动汽油车示范车型2款以上，实现25万辆整车示范运行；国6b混合动力柴油机示范机型1款以上，实现2万台整车（机）示范应用。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

6.新型短波红外单光子阵列探测器关键技术研究

实施内容：开展包括片结构、入射光与光敏面的耦合的新型短波红外单光子探测器焦平面结构研究设计；开展包括芯片图形化工艺流程及光刻版设计、芯片工艺设计及参数优化、关键工艺攻关及检测的芯片工艺设计及加工测试研究；开展包括完成读出电路的设计、制备和测试分析的读出电路设计和加工研究；开展包括探测效率、暗计数率、像素间串扰、盲元率等器件性能的测试分析。

基本指标：光谱响应范围达0.9μm—1.7μm；探测效率≥20%；暗计数率≤15kcps；时间抖动≤150ps；芯片工作温度≥253K；焦平面规格128×128；中心矩50um×50um；实现小批量单光子焦平面矩列的生产能力。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过500万元。

**方向四：高烈度山区高速公路重大隧桥工程抗震新技术研究与应用**（拟推荐部省联动）

研发目标和任务、绩效目标要求：围绕国家“十四五”规划《纲要》中构建安全、绿色、经济的交通运输体系的总体目标，聚焦高烈度山区（即抗震设防烈度8度及以上山区）复杂强地震动作用特征及其对高速公路重大隧桥工程的破坏机理问题，突破一系列设计材料、装备及其配套抗震设计方法中的“卡脖子”技术，为大幅提高重大隧桥工程的地震安全性和经济性水平提供技术支撑，破除云南本地企业服务隧道和桥梁建设的技术瓶颈，推动本地企业产业升级，立足云南，服务全国、东南亚以及“一带一路”国家地区的工程建设。

实施内容：针对云南高烈度山区重大隧桥地震风险高、投入大、运维难等关键难题，研究高烈度山区复杂强地震动作用特征及其对重大隧桥工程的损伤机理；研究建立重大隧桥抗震韧性评估方法及提升技术；研究适用于高烈度山区重大隧桥的高性能抗震钢筋材料及其应用关键技术；基于航天高吸能合金材料，研究适用于隧道和桥梁关键构件的高强、高韧、耐候合金钢材料及应用技术；研究基于高性能材料的大荷载、长位移、高耐久的隧桥结构减隔震装置及设计方法；以云南高烈度山区重大隧桥工程为依托，开展高性能材料、新型减隔震装置和技术方法、标准、指南的应用示范。

基本指标：建立高烈度山区重大隧桥分析专用强震动数据库；形成高性能抗震钢筋（屈服强度≥650MPa、强屈比≥1.25、Agt≥9.0%）生产工艺成套技术；高强高韧钢屈服强度≥900MPa，抗拉强度≥1250MPa，断后伸长率≥25%，形成高强高韧钢成套生产工艺技术；研究形成新型重大隧桥减隔震装置4种以上，并形成设计方法；研究编制高烈度山区大跨度桥梁抗震设计指南1项；研究编制桥梁行业技术标准1项；研究形成高烈度山区隧桥地震损伤机理模型、隧桥耦合抗震韧性评价指标体系、高烈度山区重大隧桥抗震评估方法、高烈度山区重大隧桥韧性抗震提升设计方法；研究开发行业先进的地震监测和安全评估数字化管理平台1套；在高烈度山区大跨度桥梁工程（主跨1500米以上）开展应用示范1项以上，长距离隧道（长度10km以上）开展应用示范1项以上；申请知识产权一批；项目实施期内投入产出比不低于1:3。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

方向五：新型科研基础设施建设

目标及任务：依据云南省人民政府关于发展装备制造的目标任务和云南省“十四五”科技创新规划，围绕云南重点行业和领域发展的绿色化、可持续化要求，开展新型科研基础设施建设。

条件及要求：符合云南的特色优势领域，科研基础条件好，有必要的人才团队支撑，能够为行业科技创新提供开放共享服务，为云南产业链的健全与完善提供补短板，锻长板等重要科技基础支撑。

支持强度：采取“一事一议”方式进行。

**方向六：重大招商引资科技成果落地转化产业化**

目标及任务：依据云南省人民政府关于发展装备制造的目标任务和云南省“十四五”科技创新规划，围绕云南重点行业和领域发展的绿色化、可持续化要求，引进具备产业化条件的省外企业，将科技成果落地云南，推进相关产业高质量发展。

条件及要求：引进企业到云南投资装备制造领域，且新投资规模达5亿元以上，创新成果转化落地和重大科研平台建设符合云南重点行业和领域绿色化、可持续化发展要求。项目申报流程上设立绿色通道，给予科技计划项目立项支持。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万。

附件7

2024年生态环保领域科技计划项目申报指南

一、重点领域总体目标、任务和绩效目标

深入贯彻习近平生态文明思想和习近平总书记考察云南重要讲话精神，贯彻落实省委、省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战、打赢“湖泊革命”攻坚战和关于碳达峰碳中和的工作部署，聚焦重点行业、重点领域节能降碳增效和生态保护修复关键核心技术需求，统筹污染防治和生态保护，启动实施2024年生态环境领域科技计划项目，通过科技攻关和应用示范，着力突破一批关键核心技术，支撑我省绿色低碳高质量发展。

二、重点领域申报方向设置及立项总体要求

（一）碳达峰碳中和方向包括：碳达峰碳中和决策支撑体系技术、零碳/低碳技术（包括能源、工业和农业领域、零碳/低碳关键技术、节能减污降碳耦合集成关键技术）、零碳村镇构建与示范3个选题。

（二）生物多样性保护方向包括：西南山地河谷生物多样性保护及生态屏障建设、长江上游滇中引水工程区生态环境效应调控关键技术研究与示范2个选题

（三）新型科研基础设施建设。

立项总体要求：每个方向下设若干个选题，每个选题根据技术路线的不同设置相应的项目。申报项目原则上要求覆盖单个技术路线所列研究内容，达到或高于所有基本指标。

三、重点支持方向

方向一：碳达峰碳中和

（一）碳达峰碳中和决策支撑体系

1.云南天地一体化二氧化碳监测技术研究与示范

研究目标及任务、绩效目标要求：构建云南省二氧化碳天地一体化耦合监测体系，解决云南省二氧化碳排放数据来源单一的问题，可更为客观、稳定、连续、立体的分析云南省二氧化碳浓度、排放分布情况，推动企业二氧化碳快速监测体系建立。项目实施后可实现二氧化碳动态监测和精准溯源，项目成果能应用于支撑云南省级碳排放监管和重要行业企业碳交易等重要工作。

实施内容：研发基于国产遥感卫星的二氧化碳定量反演算法，构建地基高精度温室气体监测网络，开展高时空分辨率碳排放清单的精准反演技术研究，形成云南省天地一天化二氧化碳排放快速估算和清单校验体系；建立云南省内燃煤发电企业天地一体化二氧化碳排放核算系统和应用示范，实现工业源排放空间分布的快速精准定位和测量；研究地表地物分布与二氧化碳浓度、排放分布间的关联关系，开发基于多模态深度学习技术的融合跨平台—多源遥感数据的二氧化碳浓度监测模型；开展二氧化碳溯源研究，明确云南二氧化碳跨界输送的主要来源及其贡献。

基本指标：提交适用于云南的二氧化碳浓度卫星遥感反演模型1套；建成云南精细化、动态化的天基、地基二氧化碳浓度和排放量数据集，卫星遥感产品的空间分辨率不低于1公里，柱浓度误差优于0.5%，排放量误差优于20%；提出耦合天地一体化二氧化碳排放监测关键技术研究报告1份；建立云南省燃煤发电企业天地一体化二氧化碳排放监测示范企业3—5个；提出基于自上而下手段的云南省二氧化碳分析评估和排放清单效验报告1份；观测场景地物类别识别精度不低于90%，重点关注地物类别不少于10类。

支持强度：项目资助经费原则上不超过800万元，申请资助经费与自筹经费比例不低于1∶2。

2.云南省重点行业全体系碳资源开发方法学研发和示范应用

研究目标及任务、绩效目标要求：围绕加快建设云南省碳资源池，拟研发云南省钢铁、铝冶炼、水泥3个重点行业全体系的碳资源开发方法学，解决碳资源池建设过程中的碳资源界定和识别、碳资源实物量和价值量的评估、碳资源动态监测等问题。项目实施后可形成云南省地方碳资源开发方法学、建成一个碳资源开发和评估模型，项目成果能应用于支撑云南省碳资源池的建设。

实施内容：针对钢铁、铝冶炼、水泥等碳排放重点行业碳资源核算和评估方法学分散且缺少系统性的问题，以钢铁行业高炉和转炉、铝冶炼行业电解槽以及水泥行业回转窑等主要排放源为重点，围绕适用范围、碳资源核算边界以及碳减排基准线情景的确定、碳减排额外性论述、数据来源与监测要求等关键问题，研发和构建基于碳资源实物量和价值量评估核算的重点行业全体系碳资源开发方法学，搭建重点行业全体系碳资源开发和评估模型，并在钢铁、铝冶炼、水泥行业分别选择1家企业开展碳资源开发方法学的示范应用。

基本指标：形成《云南省钢铁行业全体系碳资源开发方法学》《云南省铝冶炼行业全体系碳资源开发方法学》《云南省水泥行业全体系碳资源开发方法学》3个方法学；建成一个省级重点行业碳资源开发和评估模型；建成3个试点企业的碳资源库。

支持强度：实施周期2年，项目资助经费原则上不超过200万元。

3.双碳背景下云南气候资源开发潜力研究

研究目标及任务、绩效目标要求：研究云南气候资源开发潜力，通过动态评估云南气候资源情况，分析云南碳排放特征及主要影响因素，揭示在实现“双碳”目标过程中所存在的气候风险，对可能存在的气候问题提出预警。

实施内容：研究双碳背景下云南风/光/水等气候资源开发潜力，揭示气候资源对云南绿色能源转型的贡献及影响，研究未来气候变化对云南气候资源开发的影响；研究云南省能源消费和碳排放现状，明确碳排放特征及主要影响因素，预测云南碳达峰碳中和情景路径；预测云南实现“双碳”目标碳排放路径和的绿色能源发展路径，揭示影响云南双碳目标实现的潜在气候风险，评估“双碳”目标下云南气候资源开发潜力及其碳减排价值。

基本指标：建立云南碳中和路径下气候资源动态监测评估系统，实现气候资源动态监测评估；在云南省开展省市两级气候资源动态监测评估，完成一年应用示范；提交2—4份相关评估报告。

支持强度：项目资助经费原则上不超过500万元。

（二）零碳/低碳技术

1.能源领域零碳/低碳技术

（1）建筑领域光伏光热建筑一体化关键技术研发与示范

实施内容：研发新型的适合不同建筑形式的高能量转换效率光伏材料及其相关聚光器件的关键技术，形成适应性强、能流均匀、转换率高及稳定性好的光伏材料及其聚光器件；开发分布式光伏建筑一体化发电、供热、制冷及储能关键技术；研发光伏光热综合利用关键技术，实现分布式光—热—冷—电—储一体化与建筑融合的太阳能利用系统；研发光伏光热建筑一体化关键技术，形成低成本高效的太阳能采集、存储以及消纳的太阳能利用全过程的运行策略。

基本指标：高能量转换效率光伏材料光电转化率为20%以上，太阳能综合利用率达70%；建立一套光伏、光热、制冷、储能与建筑一体化的太阳能利用示范工程，可再生能源占比程度达到国家绿色建筑节能标准二星级标准的要求；分布式光电光热建筑一体化微电网智能监控技术形成工程示范不低于5处，总装机容量达到兆瓦级以上，形成技术标准2件。

支持强度：项目资助经费原则上不超过500万元，申请资助经费与自筹经费比例不低于1∶2。项目由企业牵头申报。

（2）新一代钙钛矿太阳能电池工程化关键技术研发与户外应用示范

实施内容：研究钙钛矿材料的组成与薄膜制备；电荷传输材料的选择、优化与制备；电池器件的表面/界面钝化；大面积电池加工；工况下钙钛矿电池的稳定性；户外应用示范等，建设万瓦级的发电示范，进行照明、动力电源和光伏电解水等的应用示范

基本指标：实验室小面积钙钛矿电池的效率≥25%，跨入国际先进水平行列；实现质量高、均一性优异的大面积钙钛矿薄膜的制备技术，单体薄膜面积≥10 cm×10 cm，电池效率≥18%；明晰钙钛矿电池的稳定性机制，在外场耦合作用下，经1000小时的光照，50+/-10oC电池保持初始性能的80%以上，初步满足长时户外工作的需要；实现万瓦级的示范装置与应用展示。

支持强度：项目资助经费原则上不超过500万元，申请资助经费与自筹经费比例不低于1∶2。项目由企业牵头申报。

2.工业和农业领域零碳/低碳技术

（1）绿氢与工业废气共轭合成尿素固碳技术与应用

研究目标及任务、绩效目标要求：解决工业废气碳、氮元素捕集利用、绿氢高值资源化利用技术难题，实现工业烟气中碳氮资源化、绿氢高效利用和CO2减排利用。

实施内容：针对含CO2和N2的工业烟气，开展工业废气中CO2、N2与绿氢共轭资源化利用研究；绿氢由电解水制氢提供；含CO2废气经深度净化后变压吸附分离氮，得到高浓度N2；氮气与绿氢按H2:N2摩尔要求制备合成氨，氨捕集CO2制尿素。开发绿氢与工业废气共轭合成尿素工艺技术及装备，产品气质量满足国家相关标准。

基本指标：建立验证示范工程，产品气氮气含量＞98%、氢气含量＞96%，二氧化碳含量＞99%，产品气质量满足合氨及尿素生产要求；完成工艺设计软件包；确定成果推广应用商业模式。

支持强度：项目资助经费原则上不超过300万元，申请资助经费与自筹经费比例不低于1∶2。项目由企业牵头申报。

（2）有色冶炼工业尾气减污降碳关键技术研发与示范

研究目标及任务、绩效目标要求：解决有色冶炼行业含CO2尾气资源化利用、多污染物深度净化及行业碳减排的技术难题。实现尾气资源的经济、高效利用和CO2减排利用。

实施内容：针对有色冶炼工业排放尾气，开展尾气燃气发电与硫、硝、尘等多污染深度净化技术研究；含能废气经除尘、净化后送燃气锅炉发电利用，替代燃煤，实现碳减排；发电后废气采用干法脱硫脱硝深度净化，实现超低排放。开发电炉尾气多污染物高效治理及发电利用工艺技术，废气污染物满足国家超低排放标准。

基本指标：建立一套示范工程，尾气处理规模≥7000m3/h，示范工程稳定运行2000小时以上；废气中粉尘浓度≤5mg/m3，SO2≤35mg/m3，NOx≤50mg/m3，煤气发电每年减少碳排放3万吨，形成工艺技术软件包。

支持强度：项目资助经费原则上不超过300万元，申请资助经费与自筹经费比例不低于1∶2。项目由企业牵头申报。

（3）基于聚集诱导发光的增效光合作用及其“负碳”模式的构建和应用

实施内容：针对我省农业亟待可持续发展、现有工业降碳技术难以满足工业发展需求等迫切问题，开展无害化、多形式的聚集诱导发光材料增强植物光合作用的研究，验证其生物固碳及作物增产效能，研究增产生物质在医疗、环境领域的高值化利用途径，开展可持续“增产—负碳”技术研究与应用示范，形成固碳、提质、增效体系，打造可复制推广的可持续农业发展模式。

基本指标：开发6种以上荧光量子产率不低于60%的新型聚集诱导发光材料，实现对3种以上植物或藻类的增产；开发的医用生物质基产品拉伸强度≥2 MPa，病毒（细菌）抑制率≥99%；研发的生物质基功能膜水通量高于8000 L m-2 h-1 bar-1，重金属、染料分离效率高于98%；聚集诱导发光产生的生物质利用率达90%以上；建立十亩以上“增产—负碳”示范基地1个。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过700万元。

3.减污降碳耦合集成技术

（1）典型工业园区绿色低碳转型技术研发与示范

研究目标及任务、绩效目标要求：解决园区绿色低碳转型过程中的低碳/零碳/负碳技术集成和耦合问题，推动园区绿色低碳转型。

实施内容：结合园区产业特点和资源禀赋，制定园区绿色低碳转型技术路线图，研发集绿色能源消纳、低碳/零碳/负碳技术一体的零碳技术体系，并开展试点示范。

基本指标：形成1个园区低碳/零碳/负碳技术库；开发1—2项适用于园区的绿色能源供应及低碳/零碳/负碳耦合技术，并申请1项专利；建成适用于云南工业园区的“零碳智慧综合管理系统”1套；在园区开展绿色能源供应及低碳/零碳/负碳耦合技术示范应用，园区单位GDP能源消耗和单位GDP碳排放量比2020年分别降低10%左右，主要资源产出率提高约20%，大宗固废综合利用率达到60%，园区内实施低碳化改造项目占比30%以上，资源循环利用产业产值对园区产值贡献度达到20%以上。

支持强度：项目资助经费原则上不超过500万元，申请资助经费与自筹经费比例不低于1∶2。项目由园区牵头申报。

（三）零碳村镇构建与示范

研究目标及任务、绩效目标要求：解决风—光—生—储多种能量耦合调控机理及智能微网多能控制技术问题；厘清太阳能集热、储热、供热与热泵耦合连续供能的热风干燥设中的能流协同机制，并用于云南高原特色典型农作产品的干燥特性。打造零碳排放、环境零污染的村镇示范样板，探索适合云南省的农村能源发展长效机制，全面提升我省农村地区可再生能源开发利用的能力与水平，实现全域美丽乡村建设向零碳村镇建设升级蜕变。

1.基于高碳废弃物一体化综合利用的碳汇示范村建设

实施内容：针对云南高原山地农村地区高碳废弃物处置困难，造成资源浪费和环境污染的痛点，构建高碳废弃物一体化综合利用方案；采取成熟负碳技术，实现高碳废弃物的资源化，用于土壤改良与污染控制；建设高原山地碳汇示范村庄，实现示范村零碳甚至负碳排放；构建基于本地化参数的碳核算体系，精准评估示范村建设效果；最终形成一套可供复制推广的碳汇示范村建设体系方案，为实现双碳目标提供有力支撑。

基本指标：建成适用于高原山地碳汇乡村建设技术示范一套，建设碳汇示范村1个；阐明典型负碳技术对坡地农田土壤提质增效的科学机制，为乡村振兴提供政府认证的技术支持方案一套；构建基于本地化参数的碳核算技术体系，力争实现示范村零碳甚至负碳排放；形成可复制推广的省级碳汇示范村建设决策咨询报告1份。协助项目实施当地培养熟悉低碳技术的科技干部10人以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过600万元，申请资助经费与自筹经费比例不低于1:2。

２.多能互补智慧型零碳村镇能源集成控制体系研究与应用

实施内容：开展高原地区村镇光伏发电与用能系统的集成方案与运行方式优化研究，研究村镇风—光—生—储等多种能源方式的协同关系，研究5G技术下多能互补智慧调控方法，开展风—光—生—储结合村镇电网电能高质量治理技术研究与示范，形成新型村镇区域绿色综合能源管理技术系统，打造可复制推广的能源管理模式。

基本指标：设计2套“风光生储”结合的村镇电网电能布局方案，建立多能互补智慧型零碳村镇示范1个；形成1项云南省零碳村镇指标体系或评价标准；完成能源体系管理软件系统1套，零碳村镇固碳能力≥10000吨/年，形成标准2项，申请专利5件，申报软件著作权3项。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过500万元，申请资助经费与自筹经费比例不低于1∶2。项目由企业牵头申报。

2.太阳能辅助农产品加工及中温发酵应用示范

实施内容：研究高原地区太阳能加热烘干农作物关键因素影响规律，开发太阳能加热烘干农作物成套技术，研究太阳能加温辅助沼气工程技术，沼液沼渣制备肥料关键技术，形成太阳能—农作物—沼气—肥料一体化循环农业生态利用技术体系，并实现工程示范应用。

基本指标：形成太阳能—农作物—沼气—肥料一体化循环农业生态利用技术体系1套，建成针对云南高原特色农作物产品（中药材、花卉等在内）的太阳能加热集热、储能供热的农作物烘干、太阳能—沼气—肥料等示范工程3项，实现年固碳能力200吨以上。与传统能源设备相比，节能率不低于20%，干燥效率提高15%以上，沼气产量提升20%以上，形成标准2项，申请专利5件，申请软件著作权3项。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过500万元，申请资助经费与自筹经费比例不低于1∶1。

方向二：生物多样性保护与生态环境保护

1.西南山地河谷生物多样性保护及生态屏障建设（拟推荐部省联动）

实施内容：聚焦云南山地河谷生物多样性调查与评估、生物多样性保护与恢复、绿色发展与生态安全三个方面，开展河谷物种多样性及特有生态系统调查与评估、特有及珍稀濒危物种的基因组解析与保护对策研究；研发特有、珍稀濒危物种种群及退化生态系统恢复技术；构建河谷绿色发展与生态安全屏障建设体系与示范。为有效保护云南山地河谷生物多样性及特有生态系统，解决好发展和保护的矛盾，加强生态屏障功能提供理论和技术支撑。

基本指标：弄清云南山地河谷生物多样性家底，采集生物标本及种质材料10000份；建立精准及动态监测的生物多样性家底数据库及智能评估系统及平台2项。研发特有、珍稀濒危物种种群恢复、迁地和就地保护、种群回归等关键技术5套以上；掌握河谷地区特有生态系统的类型、现状及受威胁状态，研发人工干预促进恢复技术2项以上；探索河谷生态及生物产业发展与生物多样性保护协调模式2项以上并开展示范；完成河谷地区生物多样性综合保护规划1套；研发生态安全及屏障构建技术2项以上；阐明河谷天然和人工生态系统的生态屏障功能，建立2个以上实验示范区，示范区总面积6000亩以上；形成一批知识产权。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

2. 长江上游滇中引水工程区生态环境效应调控关键技术研究与示范（拟推荐部省联动）

实施内容：识别长江上游滇中引水工程影响区生态环境效应及其在气候变化背景下的协同演变规律；研发多尺度水量—水质—水生态模拟、评估与时空优化调控关键技术，构建多种水体类型的水生态健康评估技术方法体系，阐明引水工程实施后区域水量变化驱动与水质改善、水生态系统健康及人类活动等的关联关系；研究水资源—水环境—水生态“三水”协同调控技术体系，并进行技术示范，提出面向长江上游滇中引水工程影响区生态环境效应提升的中长期调控策略和整体技术解决方案；研究滇中引水工程生态环境效益损益和生态补偿机制及政策，建立滇中引水工程影响区生态环境效应多目标协同智能调度模型，为在典型受退水区、重点河湖库开展技术示范及应用提供前期研究基础和技术支撑。

基本指标：建成水生态基础数据集2个，包含覆盖气象、下垫面、水量、水质、社会经济等数据集，滇中引水受退水区典型河湖库水生态数据集；新技术方法10项以上，包括构建多尺度水质-水量耦合模型集群、“水动力—水质—水生态耦合模型，获得相关软件著作权5项以上；跨空间大尺度多种水体类型的水生态健康评估、生态产品价值空间转移评价以及河-湖-库多目标联合调度优化决策等滇中引水工程影响区生态环境效应识别新方法3套以上，完成技术指南不少于3套；“三水”系统多目标协同优化调控新技术5项以上，所研发技术申请相关发明专利8项以上；综合调控方案不少于6个，包括典型地域单元生态补偿、生态资产增值溢价等政策方案，针对基于生态需水的水资源、三生用水等的精细化调控方案，基于典型流域汛期污染特征规律的防控方案，以及滇中引水工程生态环境效应中长期调控整体技术解决方案；选择典型区域建设1个生态环境效应调控综合示范区，开展生态补偿模式的应用示范，示范区水质达标率提升10%以上，生态流量满足程度提高10%以上，生物多样性指数提升20%以上。

支持强度：单个项目资助经费原则上不超过1000万元。

方向三：新型科研基础设施建设

目标及任务：依据云南省人民政府关于发展生态环保产业的目标任务和云南省“十四五”科技创新规划，围绕云南重点行业和领域发展的绿色化、可持续化要求，开展新型科研基础设施建设。

条件及要求：符合云南的特色优势领域，科研基础条件好，有必要的人才团队支撑，能够为行业科技创新提供开放共享服务，为云南产业链的健全与完善提供补短板，锻长板等重要科技基础支撑。

支持强度：采取“一事一议”方式进行。